



UNIVERSIDAD  
PRIVADA  
DEL NORTE

# FACULTAD DE INGENIERÍA

Carrera de Ingeniería Civil

IMPLEMENTACIÓN DE UNA GESTIÓN DE CALIDAD  
UTILIZANDO LA METODOLOGÍA BIM  
MANAGEMENT PARA MOVIMIENTO DE TIERRA EN  
PAVIMENTO URBANO EN EL DISTRITO DE  
CARABAYLLO AÑO 2019.

Trabajo de suficiencia profesional para optar el título  
profesional de:

Ingeniero Civil

**Autores:**

Roy Manuel Guerrero Paredes  
Gaspar Edilberto Quito Huaman

**Asesor:**

MBA. Ing. Alejandro Vildoso Flores

Lima - Perú

2020

## DEDICATORIA

Dedico este trabajo a mis queridas madres Genoveva Guerrero Paredes y Delicia Paredes Angulo, por ser mi motivación principal y fuerza para seguir adelante. También, se lo dedico a toda mi familia porque creyeron en mí y fueron ejemplos dignos de superación y entrega (Roy Guerrero Paredes).

Dedico este trabajo a Laura, mi amada esposa, por su comprensión y apoyo en este proceso; a Gaspar Hernán y Laura Selene, mis hijos, por ser mi motivación y a mis padres, por su confianza en mí (Gaspar Quito Huaman).

## **AGRADECIMIENTO**

Me gustaría agradecer en estas líneas la ayuda que muchas personas y colegas nos han prestado durante el proceso de investigación y redacción de este trabajo. En primer lugar, quisiéramos agradecer a nuestro asesor, MBA. Ing. Alejandro Vildoso Flores, por habernos orientado en todos los momentos que necesitamos de sus consejos.

Así mismo, deseo expresar mi reconocimiento y agradecimiento a la empresa BMR CONSULTORIA Y CONSTRUCCIÓN S.A.C, por facilitarme en usar las diversas informaciones que se necesitaba para el desarrollo de esta investigación.

A todos mis amigos y futuros colegas que me ayudaron de una manera desinteresada, gracias infinitas por toda su ayuda y buena voluntad.

A la Universidad Privada del Norte por ser la sede de todo el conocimiento adquirido en estos años.

## ÍNDICE DE CONTENIDOS

DEDICATORIA .....	2
AGRADECIMIENTO .....	3
ÍNDICE DE TABLAS .....	5
ÍNDICE DE FIGURAS .....	6
CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN .....	12
CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO .....	29
CAPÍTULO IV. RESULTADOS .....	82
CAPÍTULO V. CONCLUSIONES .....	87
REFERENCIAS.....	93
ANEXOS.....	96

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Criterios de evaluación para ejecución del Check List BIM Management.....	46
Tabla 2. Resultado de la Gestión de Calidad.....	47
Tabla 3. Costo de movimiento de tierra en pavimento urbano.....	78
Tabla 4. Cronograma de movimiento de tierra aplicando costos.....	79
Tabla 5. Cronograma de movimiento de tierra aplicando replanteo.....	70
Tabla 6. Análisis comparativo.....	83
Tabla 7. Análisis de metodología.....	84
Tabla 8. Análisis comparativo.....	85
Tabla 9. Volumen extraído.....	87

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Ubicación de la empresa.....	14
Figura 2. BIM en el mundo.....	24
Figura 3. BIM en Latinoamérica.....	25
Figura 4. Herramientas para el control.....	29
Figura 5. Diferencias entre control de calidad y una gestión de calidad.....	30
Figura 6. Sistema de gestión de calidad.....	31
Figura 7. Principios de la calidad total.....	33
Figura 8. Ciclo de vida BIM.....	34
Figura 9. Diagnóstico situacional de la gestión de calidad BIM Management del BMR consultoría y CONSTRUCCION SAC.....	47
Figura 10. Cálculo del equivalente K.....	54
Figura 11. Confiabilidad recomendada.....	55
Figura 12. Plano topográfico.....	56
Figura 13. Corte transversal.....	56
Figura 14. Diseño Geométrico de la Carretera.....	57
Figura 15. Corte y Relleno.....	57
Figura 16. Cuadro de volúmenes.....	58
Figura 17. Perfil longitudinal.....	58
Figura 18. Diseño Geométrico de la Carretera.....	59
Figura 19. Corte y Relleno.....	60
Figura 20. Cuadro de Volúmenes.....	60
Figura 21. Perfil longitudinal.....	61

Figura 22. Diseño Geométrico de la Carretera.....	61
Figura 23. Corte y Relleno.....	62
Figura 24. Cuadro de volúmenes.....	62
Figura 25. Perfil longitudinal.....	63
Figura 26. Diseño Geométrico de la Carretera.....	63
Figura 27. Corte y Relleno.....	64
Figura 28. Cuadro de Volúmenes.....	64
Figura 29. Perfil longitudinal.....	65
Figura 30. Diseño Geométrico de la Carretera.....	65
Figura 31. Corte y Relleno.....	66
Figura 32. Cuadro de Volúmenes.....	66
Figura 33. Perfil longitudinal.....	66
Figura 34. Diseño Geométrico de la Carretera.....	67
Figura 35. Corte y Relleno.....	67
Figura 36. Tabla de volumen.....	68
Figura 37. Perfil longitudinal.....	68
Figura 38. Diseño Geométrico de la Carretera.....	69
Figura 39. Corte y Relleno.....	69
Figura 40. Tabla de Volumen.....	70
Figura 41. Perfil longitudinal.....	70
Figura 42. Diseño Geométrico de la Carretera.....	71
Figura 43. Corte y Relleno.....	71
Figura 44. Tabla de volumen.....	72

Figura 45. Perfil longitudinal.....	72
Figura 46. Diseño Geométrico de la Carretera.....	73
Figura 47. Corte y Relleno.....	73
Figura 48. Tabla de volumen.....	73
Figura 49. Perfil longitudinal.....	74
Figura 50. Diseño Geométrico de la Carretera.....	74
Figura 51. Corte y Relleno.....	75
Figura 52. Tabla de volumen.....	75
Figura 53. Perfil longitudinal.....	75
Figura 54. Diseño Geométrico de la Carretera.....	76
Figura 55. Corte y Relleno.....	76
Figura 56. Tabla de Volumen.....	77
Figura 57. Perfil longitudinal.....	78
Figura 58. Ms Project – Cronograma.....	83
Figura 59. Análisis comparativo.....	85
Figura 60. Análisis comparativo de cronograma de costo.....	86
Figura 61. Levantamiento topográfico.....	122



## CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN

Existen diversas circunstancias que han llevado a que las empresas muestren un alto interés por la calidad como herramienta de gestión para incrementar la satisfacción de los clientes; por lo que un sistema de gestión de calidad es un método de trabajo que es enfocado en la filosofía de mejora continua de las empresas. Esta permite a las organizaciones desarrollar una gestión por procesos utilizando el ciclo P.H.V.A (Planear, Hacer, Verificar y Actuar), controlando de forma eficiente las actividades necesarias para el cumplimiento de la política de calidad de la empresa, objetivos institucionales, misión, visión y otros planteamientos que la organización decida pertinentes.

Según el reporte de (ISO SURVEY, 2018) sobre las certificaciones de sistemas de gestión en el año 2018, en el mundo existen 1, 180,965 sitios con certificación del sistema de gestión de la calidad bajo la norma ISO 9001:2015.

(GRUPO RPP, 2017) según cifras del Instituto Nacional de la Calidad, solo el 1% de las empresas formales en el país cuenta con un sistema de gestión de la calidad. Este sistema de gestión permite a la organización administrar y mejorar la calidad de sus productos o servicios; solo las empresas que se preocupan por contar con un sistema de gestión de la calidad bajo la norma ISO 9001, cuenta con la capacidad de demostrar a su cliente que puede producir con la misma calidad.

La ISO 9001 integra la filosofía de mejora continua en las empresas, logrando mayor productividad, ya sea en disminución de costos, mejoramiento de los servicios, producción, comercialización u otros temas relacionados. Por tal motivo, es necesario mostrar las aplicaciones mundialmente reconocidas, que han permitido dicha mejora y establecen un antecedente claro de los beneficios que la norma puede lograr en las organizaciones.

## 1.1. Descripción de la empresa

BMR CONSULTORIA Y CONSTRUCCION S.A.C, se constituye en el año 2,007 de la mano de profesionales con amplia experiencia en el sector de la construcción y desde sus inicios centra su actividad en el campo del estudio y ejecución de los trabajos derivados de la construcción.

El equipo humano de BMR CONSULTORIA Y CONSTRUCCION S.A.C. lo integran profesionales propios, técnicos, personal de obra y administrativos, comprometidos en su trabajo y en el proyecto común.

### 1. Gerente General

- Sr. Wilde Prudencio Robles

### 2. Plantel Técnico

#### a. Gerencia Técnica

- Ing. Alcides Benavente Ramírez

#### b. Departamento de Proyectos

- Ing. Franco Robles Gomero

#### c. Departamentos de Obra

- Ing. Marco Ortiz Moran

#### d. Departamento de Contabilidad

- CPC. Gonzalo García

A parte contamos con un gran número de colaboradores externos, seleccionados con los mismos criterios y con una contrastada trayectoria: estudios de arquitectura y ingeniería y diseño, asesores medioambientales, etc.

### 3. Especialistas

#### Arquitectura

- Arq. Luis Maco Chigne

CAP 4085



fijados por éste, satisfaciendo a nuestros clientes por medio de la exigencia en el control de calidad de nuestros productos terminados.

### **Misión**

Ser una empresa de referencia regional, liderando el mercado por medio de la responsabilidad, y eficiencia, cumpliendo a tiempo todos y cada uno de los trabajos encomendados, lograr que nuestros trabajadores se sientan cómodos y orgullosos por pertenecer a nuestra organización, fomentando el control y la calidad de servicio, buscando siempre dar más de sí mismos y con esto lograr la satisfacción del cliente.

### **Valores:**

- **Integridad:** Actuamos con ética, seriedad y confiabilidad.
- **Desarrollo Integral:** Compromiso con el aprendizaje, la seguridad y mejora de nuestra calidad de vida.
- **Excelencia:** Somos innovadores y mejoramos continuamente nuestro procesos, calidad y tecnología.
- **Sostenibilidad:** Responsabilidad al usar los recursos naturales con respeto al medio ambiente y las comunidades donde se ejecutan operaciones.

BMR CONSULTORIA Y CONSTRUCCION S.A.C. ha mantenido su especialización en la construcción y se ha abierto a otros sectores como infraestructuras, patologías y viviendas.

En BMR CONSULTORIA Y CONSTRUCCION S.A.C. realizamos la gestión integral o parcial de los proyectos constructivos. Ello implica que nos responsabilizamos de la realización de los proyectos, la presupuestación de los trabajos, la coordinación, consultaría y ejecución de los trabajos y todos los trámites de legalización y permisos que se deriven de ellos.

Nos ponemos a su disposición para cualquier consulta, para asesorarle u ofrecerle soluciones en todo lo referente al proceso, desde tipos de materiales, soluciones concretas a patologías, etc. Las evidencias de algunos proyectos de dicha empresa se encuentran ubicadas en el Anexo 3

a) Dedicación de la empresa BMR CONSULTORIA Y CONSTRUCCION S.A.C.

- Servicios en General
- Consultoría
- Proyectos Integrales
- Obras de Habilitaciones Urbanas
- Obras de Edificaciones
- Redes Eléctricas de Alta Tensión y Baja Tensión
- Obras de Saneamiento
- Redes Viales
- Obras Hidráulica

b) Obras Ejecutadas

- Contrato N° 024-2009-Disa-II-Ls-Adjudicacion selectiva 025-2008  
Obra del P.S. “Puesto Salud 12 de noviembre Sjm-Vmt”, San Juan de Miraflores – Villa María del Triunfo – Lima.
- Adjudicación de menor cuantía n°036-2009-CEP-MDSMP  
“Construcción de losa deportiva de uso múltiple en la urbanización Portales de Palao - San Martin de Porres- Lima.”
- Adjudicación selectiva “Construcción pistas y veredas y habilitaciones de áreas verdes del Jr. Los Jardines en el AA HH. Nuevo Lurín km. 40 zona A.”

- Servicios personales para la obra: “Culminación rehabilitación y mejoramiento de la Av. Fermín Tanguis, Provincia de Pisco – Ica”.
- Adjudicación directa publica “Mejoramiento e implementación de la infraestructura educativa N° 30474 de Apaycancha, Ricran Jauja”.
- Adjudicación directa selectiva “Pavimentación de la Av. Industrial I – etapa”- Municipalidad Distrital de Carquin - Huaura – Lima

c) Supervisión de Obras

- Contratación del servicio de supervisión para la obra: “Mejoramiento y ampliación de los servicios deportivos y recreativos en el C.P.R. Tambo Viejo zona A, Distrito de Cieneguilla – Lima – Lima,” CUI N° 2312620”.
- Contratación del servicio de supervisión para la obra: “Creación de los servicios deportivos y recreativos en las avenidas Manco Cápac e Inca Yupanqui del C.P.R. Tambo Viejo zona B del Distrito de Cieneguilla – Provincia de Lima – Departamento de Lima” – CUI N° 2456237”.
- Contratación del servicio de supervisión para la obra “Renovación de vías urbanas en la Av. 8 de diciembre tramo Vía Nacional - Av. Los Andes, Av. Los Andes tramo 8 de diciembre - Vía Nacional, Jr. Puno tramo Centro de Salud - 8 de diciembre, Jr. Santa Ana tramo Av. Los Andes - Jr. Junín y Jr. Túpac Amaru tramo Vía Nacional - Jr. Puno en el Distrito de Arma, Provincia Castrovirreyna, Departamento Huancavelica” proceso por régimen especial N° 016-2010-CE-MPP.
- Contratación de la supervisión de la obra: Rehabilitación de las vías colectoras y adyacentes al par vial del anillo central – Pisco.

- Adjudicación directa selectiva N°015-2010 – MDSM - CE, contratación de consultoría de obra: “Instalación del sistema de saneamiento básico de la localidad de Rancas, Distrito de San Marcos – Huari – Ancash”.
- Supervisión de la obra: “Rehabilitación de las redes de agua potable y alcantarillado del sector la playa – Pisco”.
- Supervisión: “Ampliación y mejoramiento del sistema de agua del caserío de Juprog, Distrito de San Marcos – Huari - Ancash”.
- Supervisión: Instalación del sistema de alcantarillado en los AA.HH. Vista al mar, Miramar, San Eusebio, San Pedro y el C.P. Casa Blanca - Distrito de San Andrés - Provincia de Pisco - Región Ica.

d) Estudios Elaborados

- Elaboración de expediente técnico “Creación del servicio de transitabilidad vehicular y peatonal del agrupamiento de familias primavera lomas de Carabayllo del Distrito de Carabayllo - Provincia de Lima - Departamento de Lima” (Código Unificado: 2458895).
- Elaboración de expediente técnico “Creación del servicio de transitabilidad vehicular y peatonal del centro poblado San Lorenzo, Carabayllo – Lima - Lima”.
- Elaboración de expediente técnico “Creación de los servicios de protección en el Pasaje 1 y La Calle 1 en el AH. Sector Ampliación Villa Polvorín, Distrito de Carabayllo – Lima - Lima” Código SNIP: 362157.
- Actualización del expediente técnico “Mejoramiento del canal de regadío Acobamba, Distrito de Cotahuasi, Provincia la Unión, Región Arequipa”, Código SNIP 14274 - Código Único 2148822.

- Elaboración de expediente técnico “Creación del servicio de recreación en el parque la capilla San Antonio de Padua, del AA.HH. milagro de Jesús, zonal 05, Distrito de Comas – Lima - Lima (I etapa) Código SNIP 3815816.
- Elaboración de expediente técnico “Mejoramiento del servicio de transitabilidad vehicular y peatonal del Jr. José Olaya (1era. cuadra Colindante a la Mz. m.) de la urbanización Huaquillay II etapa zonal 13, distrito de Comas – Lima - Lima” código SNIP 381393.
- Elaboración de expediente técnico “Mejoramiento del servicio de transitabilidad vehicular en el Jr. Viscardo y Guzmán, Francisco de Zela y calle Mariano Melgar de la Urb. San Agustín I etapa-zonal 10, distrito de Comas – Lima - Lima” código SNIP 380103.
- Elaboración de expediente técnico “Mejoramiento del servicio recreativo del parque número 05 de la urbanización popular San Carlos-zonal 08, distrito de Comas – Lima - Lima” (I etapa)- código SNIP 381341.
- Elaboración de expediente técnico y ejecución de obra del proyecto “Mejoramiento del servicio de educación secundaria en la I.E. Micaela Bastidas en la localidad de Pachiza, distrito de Pachiza, provincia de Mariscal Caceres- San Martin”.
- Expediente técnico “Mejoramiento de agua potable e instalación de saneamiento y tratamiento de aguas residuales de la localidad de Chaquipampa”, distrito de Sancos – Lucanas - Ayacucho.  
Monto: s/. 132,000.00
- Elaboración expediente técnico: “Mejoramiento de aguas residuales de la localidad de Kotsimba”- distrito de Laberinto - Madre de Dios



Monto: S/. 140,000.00.

- Elaboración expediente técnico: “Mejoramiento de red de agua potable de la localidad de Colpac”- distrito las Piedras - Madre de Dios

Monto: S/. 118,000.00

e) Servicios en General

- Mejoramiento del servicio de la infraestructura de riego canal madre, del centro poblado de San Cristobal, distrito de San Cristobal - Mariscal Nieto – Moquegua, (servicio de construcción de torre de suspensión).

f) Perfiles Pre – Inversión

- Perfil del proyecto: “Instalación de puente y accesos en la carretera Kimbiri – Irapitari - Puerto Rico, del distrito de Kimbiri – La Convención – Cusco”
- Adjudicación de menor cuantía N° 11-2010-mpo/consultoria/cep (primera convocatoria)- derivada de la ADS N° 012-2010-mpo/consultoria/cep para la contratación por consultoría de obras la elaboración del estudio de pre inversión a nivel de perfil del programa de inversiones de infraestructura vial: "Construcción, mejoramiento, rehabilitación de carreteras de las provincias de Oyón – Huaura – Cajatambo de la región Lima.

## 1.2.Antecedentes

### 1.2.1. Internacionales.

Saldías (2010) en su memoria de grado “Estimación de los beneficios de realizar una coordinación digital de proyectos con tecnologías BIM” sostiene que las tecnologías actuales y las formas tradicionales de trabajo no han podido contener las dificultades que se presentan en la construcción de proyectos complejos; lo que se ha

traducido en un incumplimiento de plazos, presupuestos y de calidad en los proyectos constructivos.

La tecnología BIM, es una nueva alternativa para poder llevar a cabo los proyectos, siendo eficaz y congruente, se ha vuelto una ventaja altamente competitiva en el ámbito de la Ingeniería Civil como en muchas áreas, por lo que permite a los actuales y futuros ingenieros una nueva herramienta de trabajo para poder crecer profesionalmente. (Murcio, 2013)

La tecnología BIM, por tanto, surge como una nueva alternativa, con proyección a establecer una nueva forma de llevar a cabo los proyectos de edificación, donde el manejo de información hoy en día de manera oportuna, eficaz y congruente, se ha vuelto una ventaja altamente competitiva en el ámbito de la ingeniería civil como en muchas otras áreas, es por ello que la innovación que conlleva esta nueva tecnología, permite a los actuales y futuros ingenieros nuevas oportunidades de crecer profesionalmente. (Murcio, 2013)

### **1.2.2. Nacionales.**

En Perú se han identificado diversas iniciativas desde el sector privado y el sector público, sin contar con una guía, manual y/o estándares únicos para la aplicación adecuada del BIM.

Con los avances de la tecnología el BIM, diseña edificio virtual utilizando objetivos inteligentes: techos, muros, cubiertas, ventanas, puertas, escaleras y otros objetos, lo que nos ayuda a analizar visualmente las interferencias físicas del diseño, proveer datos para el análisis estructural, entre otros aspectos. La visualización del proyecto utilizando la tecnología BIM reduce las incertidumbres en su manejo, aumenta la posibilidad de contratarlo y elimina las aproximaciones abstractas. (Bernadilla, 2008).

Alcántara (2013) presento su tesis denominada “Metodología para minimizar las deficiencias de diseño basada en la construcción virtual usando la tecnología BIM” Alcántara llega a una conclusión de realizar un modelos BIM-3D que en la edificación nos permite equivocarnos virtualmente en modelo 3D y no en campo, así pudiendo ahorrar costos de los procesos mal diseñados ya dicho modelo no solo idéntica conflictos entre disciplinas, sino que se convierte en una herramienta de análisis para revisar los criterios de diseño y la adecuada funcionalidad del conjunto de distintas instalaciones que pueda tener el proyecto. Además, te permite evaluar diferentes aspectos constructivos que faciliten un mejor planeamiento y control de actividades de construcción.

El 9 de diciembre de 2018 se publicó el Decreto Supremo N° 284-2018-EF, que aprueba el Reglamento del Decreto Legislativo 1252, Decreto Legislativo que crea el Sistema Nacional de Programación Multianual y Gestión de Inversiones, estableciendo como función de la Dirección General de Inversión Pública (DGPMI) del Ministerio de Economía y Finanzas (MEF) la emisión de metodologías colaborativas de modelamiento digital de la información, para mejorar la transparencia, calidad y eficiencia de las inversiones.

Según la Encuesta Nacional de Calidad e Impacto Gubernamental 2011, que dio a conocer el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), la pavimentación y el bacheo fueron de los servicios más demandados por los duranguenses, además del grave problema de la inseguridad.

### **1.3.Realidad Problemática.**

Hoy en día la palabra calidad se ha vuelto muy común tanto en nuestra vida diaria como en nuestra vida profesional. Identificado con una filosofía o política de

producción, con el objetivo de satisfacer al cliente mediante el uso de herramientas como los sistemas de aseguramiento de la calidad.

La situación de la infraestructura vial de las calles del Agrupamiento de Familias Primavera Lomas de Carabayllo tiene las vías aperturadas a nivel de terreno natural, tiene un tipo de infraestructura de protección mínima en la zona de intervención que permita el tránsito sin riesgo de accidentes. El área de intervención actualmente se encuentra inadecuada para el tránsito vehicular y peatonal seguro.

Cuando hacemos mención de productividad, rendimiento y pérdidas en el ambiente de los proyectos de Ingeniería Civil forzosamente se hace mención a la construcción; y de cómo esta actividad ha aportado dinamismo en el desarrollo económico nacional.

En la actualidad, los proyectos de infraestructuras de carreteras aún son diseñados en 2D anticuados para el diseño, la comprobación y la transferencia de información, dejando en muchos casos la generación de escenarios tridimensionales exclusivamente a fines de visualización del diseño y divulgación. Por lo que provoca ineficiencias a las empresas e instituciones que lideran la construcción y gestión de estas infraestructuras.

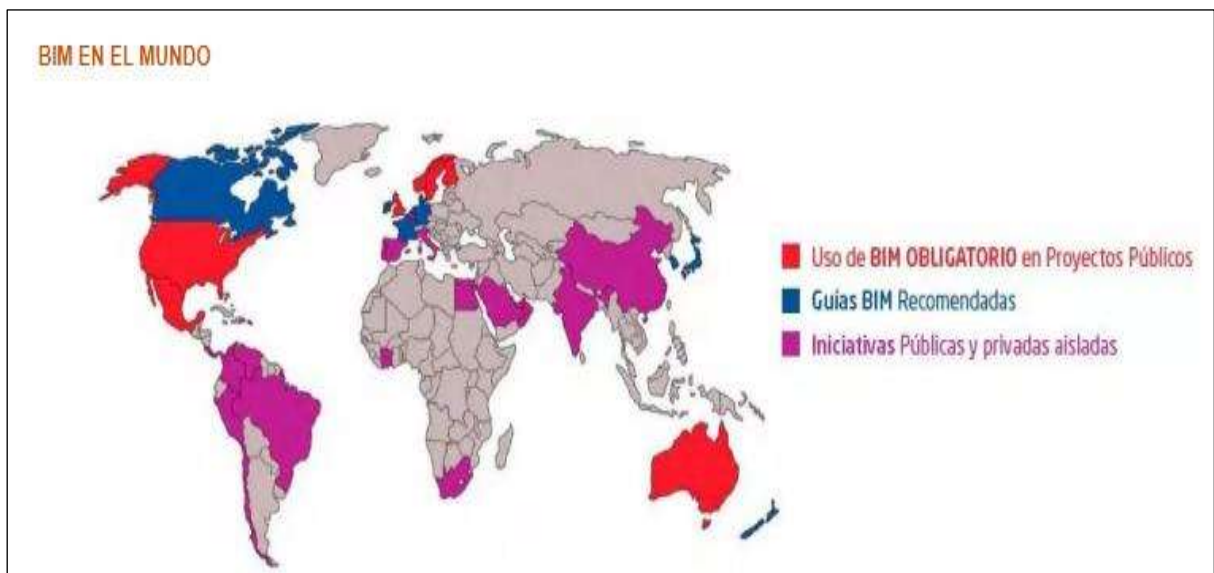
Hablar de pavimento, va más allá de una simple comodidad que ofrece el mundo moderno; es, por el contrario, uno de los objetivos básicos en toda agenda de la gestión municipal.

Al ejecutar una obra normalmente se evalúa infinidad de situaciones adversas, por ende, se deben dar solución: concluir las actividades con mala calidad, falta de suministro de material para una determinada actividad, problemas de logística, cambios climáticos, alteración en la programación de obra, estos problemas afectan a la producción, la calidad y la competitividad en el mercado.

En la tesis de Gonzales Medina Sergio y Vargas Bellido Andrés que lleva por título “Cuantificación del costo de la no calidad en la construcción de dos proyectos de edificación. Establecimiento del costo y propuesta de mejoras de gestión de calidad para reducirlo”; dan una conclusión que el trabajo con mala calidad llega a valer alrededor del 5% del total del costo de obra. En los proyectos de construcción residenciales, industriales y comerciales estiman que el costo de retrabajos oscila entre el 2% a 6% del costo total de los contratos. (Gonzales, S, 2016, pág10).

Hoy en día la implementación de un Sistema de Gestión de Calidad (SGC) se ha convertido en una necesidad permanente debido a que permite estandarizar los procesos, controlar y asegurar la calidad de actividades, el producto final, eliminando sus altibajos y asegurando la satisfacción del cliente.

Debido a esto se está intentando mejorar el diseño y gestión de infraestructuras de carreteras con la instrucción de técnicas BIM y estos procesos ya se está llevando a cabo en muchos países.



*Figura 2. BIM en el mundo*

Fuente: Dossier de la Comisión BIM del Ministerio de Fomento – Estudio McGraw

En EE. UU fue pionera, en el 2009 el 49% de las empresas ya lo utilizan. El gobierno de Canadá impuso estándares BIM desde 2015. En Europa el grado de implantación depende de los países, en Francia exige a los proyectos de más de 20M€ el uso obligatorio del BIM para todos los proyectos. En Holanda, el 2015 el 76% de los proyectos se realizaban en BIM, desde el diseño y mantenimiento (Sanza, M, 2017, pág 20).



*Figura 3. BIM en Latinoamérica*

Fuente: BIM Community

En Latinoamérica el crecimiento del BIM no es homogéneo en los países como Colombia solo lo utiliza para los proyectos privados habiendo iniciativas en proyectos públicos importantes. En Chile se cuenta con un Plan de BIM Nacional lo que obliga utilizar el BIM en obras públicas a partir del 2020 (Editeca,2020,pag 1)

En el Perú el empleo BIM, muchas empresas están alcanzado resultados positivos como también hay empresas que no lo emplean porque no saben el significado realmente o porque no creen que no sirva.

## **1.4.Formulación del problema**

### **1.4.1. Problema general.**

¿De qué manera los movimientos de tierra podrían ser eficiente en lo técnico y económico para la elaboración de pavimentos urbanos en el distrito de Carabayllo año 2019?

#### **1.4.2. Problemas específicos**

##### **1.4.2.1. Problema específico I**

¿Es posible determinar un análisis comparativo técnico entre el movimiento de tierras en pavimentos urbanos utilizando la metodología BIM MANAGEMENT y la forma tradicional para el distrito de Carabayllo año 2019?

##### **1.4.2.2. Problema específico II**

¿Es posible determinar un análisis comparativo en costos y cronograma entre el movimiento de tierras en pavimentos urbanos utilizando la metodología BIM MANAGEMENT y la forma tradicional para el distrito de Carabayllo año 2019?

##### **1.4.2.3. Problema específico III**

¿Es posible elaborar un manual de gestión de calidad aplicando BIM MANAGEMENT para un movimiento de tierra en pavimentos urbanos para el distrito de Carabayllo año 2019?

#### **1.5. Justificación.**

La justificación teórica de este trabajo de investigación fue proporcionar información puntual y coherente de la implementación de una gestión de calidad utilizando la metodología BIM MANAGEMENT para movimiento de tierra en pavimento urbano en el distrito de Carabayllo año 2019.

La justificación social ambiental de dicho proyecto hace mención estudios y análisis de la implementación de una gestión de calidad utilizando la metodología BIM MANAGEMENT para movimiento de tierra en pavimento urbano en el distrito de Carabayllo año 2019; esto favorecerá a la población ya que busca minimizar la

contaminación a través de no talar ni remover de demás por que las fallas de obras son mínimas.

La justificación económica, el estudio y análisis de la implementación de una gestión de calidad utilizando la metodología BIM MANAGEMENT para movimiento de tierra en pavimento urbano en el distrito de Carabayllo año 2019; aporta en la reducción de costos ya que el traslado de material será más accesible y los productos son menos costosos como también sus productos llegan en mejor calidad.

## **1.6.Limitaciones**

### **1.6.1. Delimitación espacial.**

La investigación se efectuará para una construcción de movimiento de tierra para pavimentación, localizado en Carabayllo por lo que el tipo de material no sea adecuado por el tipo de zona, con el riesgo que se deteriore.

### **1.6.2. Delimitación temporal**

La presente investigación se realizó entre los meses de octubre a diciembre, lo complicado es el acceso por obras inconclusas teniendo un retraso de las actividades más de lo planificado, el personal de la zona no cuenta con la capacitación y perjudica en parte la producción, de un personal de confianza y calificado.

## **1.7.Objetivos**

### **1.7.1. Objetivo general**

Implementar una gestión de calidad utilizando la metodología BIM MANAGEMENT para movimiento de tierra en pavimentos urbanos en el distrito de Carabayllo año 2019.



#### **1.7.2. Objetivo específico I**

Determinar un análisis comparativo técnico entre el movimiento de tierras en pavimentos urbanos utilizando la metodología BIM MANAGEMENT y la forma tradicional para el distrito de Carabayllo año 2019

#### **1.7.3. Objetivo específico II**

Determinar un análisis comparativo en costos y cronograma entre el movimiento de tierras en pavimentos urbanos utilizando la metodología BIM MANAGEMENT y la forma tradicional para el distrito de Carabayllo año 2019.

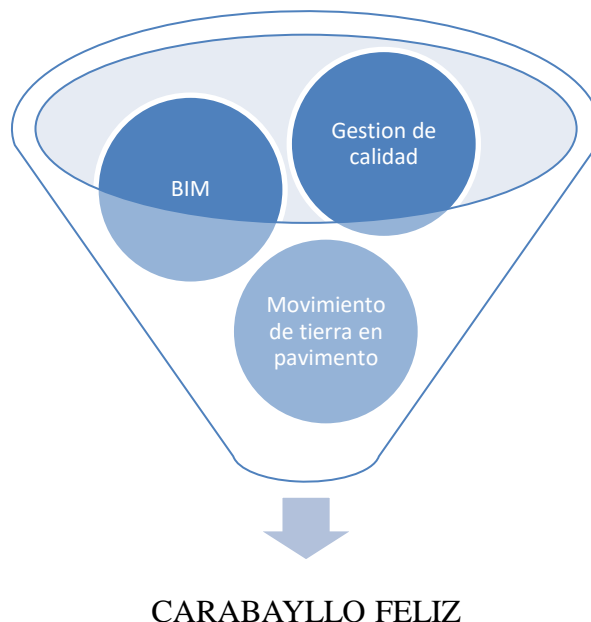
#### **1.7.4. Objetivo específico III**

Elaborar un manual de gestión de calidad aplicando BIM MANAGEMENT para movimiento de tierra de pavimento urbano en el distrito de Carabayllo año 2019.

## CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO

### 2.1.Bases Teóricas.

En la **base teórica** se tomará en cuenta a los autores como Broedling (1990), Cole (1994), Ishikawa (1995), que plantean: Lo que al principio podría ser considerado una herramienta para el control y aseguramiento de procesos de producción industrial, ha llegado a ser tomada como una filosofía y modelo para la gestión empresarial, siendo considerado un cambio de paradigma y revolucionado el pensamiento administrativo, con la introducción de gestión de calidad total.



*Figura 4. Herramienta para el control*

### ➤ GESTIÓN DE CALIDAD

La gestión de calidad, es un conjunto de acciones y herramientas que llevan como objetivo de minimizar los errores o desviaciones en el proceso de producción; pero el punto clave es la organización porque de nada sirve corregir los errores de forma continua, si no anticipamos a su aparición.

- ¿Cómo llevo a cabo una gestión de calidad adecuada en mi organización?

Implementar un sistema de gestión de calidad con la severidad suficiente para poder evaluar de forma continua a nuestro proceso productivo, de forma que no solo identifiquemos desviaciones, sino que podamos adelantarnos a ellas

Diferencias entre un control de calidad y una gestión de calidad.

	DEFINICIÓN
CONTROL DE CALIDAD	Es una inspección o determinados exámenes que verifican el producto para que este sea satisfactorio
GESTIÓN DE CALIDAD	Define las directrices a seguir en materia de política de calidad en una empresa, con rivalidades de planificación, recursos o procesos.

*Figura 5. Diferencias entre control de calidad y una gestión de calidad.*

Uno de los objetivos es cumplir con el patrón de calidad fijados para asegurar el resultado final (va a ser mejor para nuestro cliente).

- SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD

	DEFINICIÓN
SATISFACCIÓN DEL CLIENTE	Cumplir las expectativas del cliente
OBTENCIÓN DE NUEVOS CLIENTES	Cumplimiento de los objetivos de la seguridad ante clientes potenciales.
MEJORAMIENTO EN LA ORGANIZACIÓN DE LOS PROCESOS DE LA EMPRESA	Los procesos que se llevan a cabo en la actividad productiva siguen unos estándares que aseguran que se están cumpliendo las normas que hacen que sea un proceso optimizado.

DIFERENCIACIÓN DE LA COMPETENCIA	Contar con un sistema de gestión de calidad certificado proyecta una imagen positiva ante los clientes potenciales que hace que la empresa prevalezca frente a otras.
REDUCCIÓN DE COSTES SIN QUE AFECTEN A LA CALIDAD	Es posible mejorar la calidad del producto o actividad sin que la calidad del mismo se vea afectada.
CUMPLIMIENTO DE REQUISITOS DE LA ADMINISTRACIÓN PÚBLICA	Contar con la certificación de las normas ISO en un requisito importante para poder entrar a cualquier concurso de Administración Pública sin el cual no se pueda optar a participar en él.
CUMPLIMIENTO DE EXIGENCIAS DERIVADAS DE LA PERTENENCIA A UN GRUPO	La certificación del sistema de gestión de calidad es un requisito indispensable para formar parte del grupo y asegurarse de que ningún componente baja la guardia en materia de calidad de producción.

*Figura 6. Sistema de Gestión de Calidad.*

A partir de esto la organización de establecer, implantar, ejecutar, mantener y buscar continuamente una forma de mejorar el sistema de gestión de calidad para mantenerla en concordancia con la NORMA INTERNACIONAL ISO 9001

La adopción de un sistema de gestión de calidad orientado a procesos posibilita:

- PARA EL CLIENTE
  - Recibe servicios oportunos, eficientes y de calidad
  - Ahora esfuerzo dinero

- PARA EL PERSONAL
  - Reduce el esfuerzo tanto físico como mental
  - Incrementa el grado de satisfacción en sus actividades diarias
  - Mejora el ambiente organizacional
  - Reduce las sobrecargas o sub-cargas de trabajo
- PARA LA EMPRESA
  - Mejora la imagen ante el cliente y empleado
  - Brinda un servicio caracterizado por la cordialidad, tolerancia y responsabilidad
  - Disminuye la cantidad de tramites
  - Mejora la utilidad de tramites
  - Disminuyes las demoras
  - Potencia los procesos y procedimiento

La normativa ISO 9001 es una norma internacional que toma en cuenta las actividades de una organización, sin distinción de sector de actividad. Esta norma se concentra en la satisfacción del cliente y en la capacidad de proveer conductos y servicios que cumplan con las exigencias internas y externas de la organización.

Hoy por hoy la norma ISO 9001 es la norma con mayor renombre y la más utilizada alrededor del mundo.

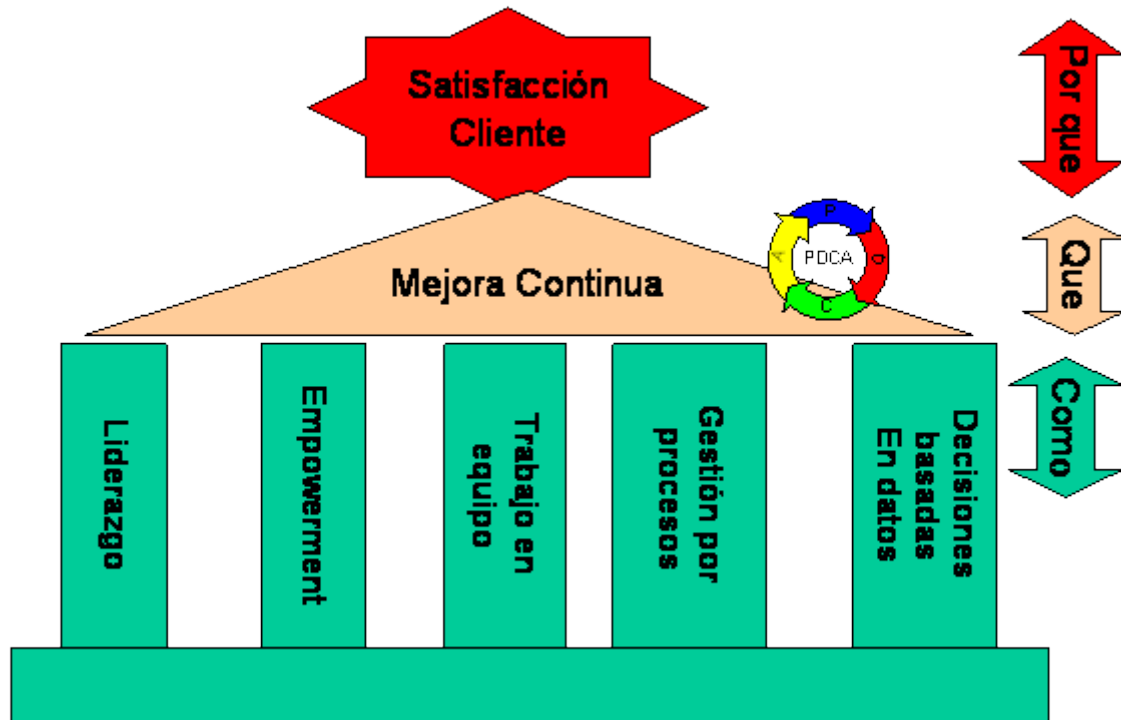


Figura 7. Principios de la Calidad Total.

Fuente: Tomado de Iberoamericano de la Calidad

## ➤ BIM

BIM (Building Information Modeling, aunque podría ser perfectamente Building Information MANAGEMENT, por lo que el BIM tiene mucho que ver con la gestión de la información y no solo con el modelado

- El BIM no es un software

Frecuentemente confunden el BIM con el Revit, Archicad, o cualquier otra plataforma que podemos encontrar en el mercado; el BIM no es un software, aunque el software forma parte del BIM.

El BIM es un método de trabajo que es definido en el contexto de la cultura colaborativa y de práctica integrada, y supone una profunda transformación que afecta a todos los procesos de diseño, constructivos y de gestión de activos que hemos conocido hasta ahora.

El BIM es utilizado para diseñar y documentar diseños de construcción e infraestructura. Todos los detalles de un edificio se modelan en BIM. El modelo puede utilizarse para el análisis, o con el fin de explorar opciones de diseño y crear visualizaciones que ayuden a las partes interesadas a comprender, como se verá el edificio antes de construirlo.

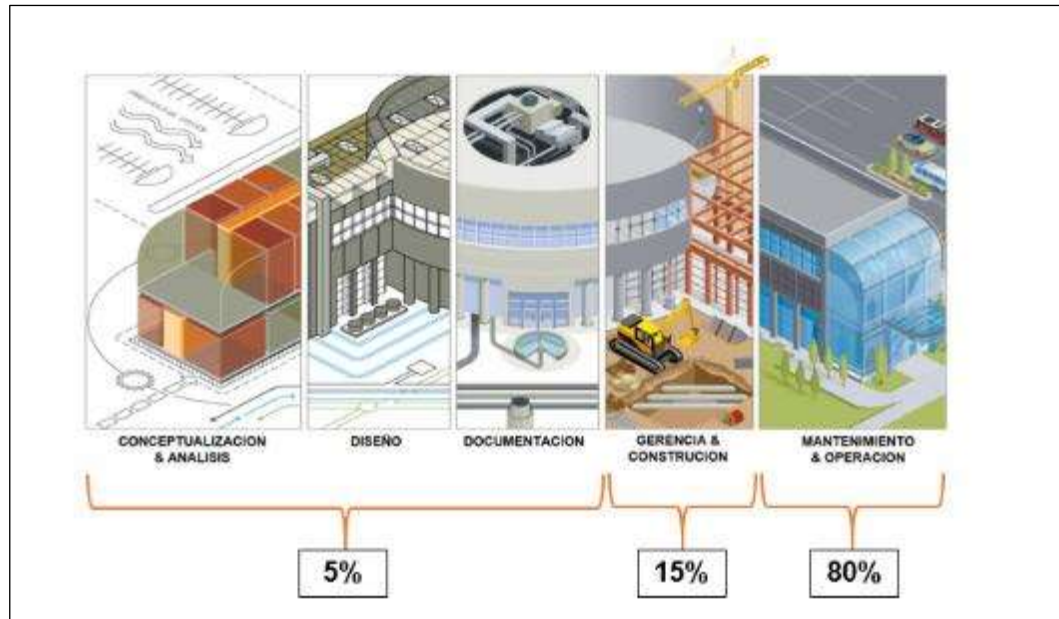


Figura 8. Ciclo de vida BIM.

- Para que se usa el BIM

El proceso de BIM toma el diseño de datos inteligentes que pueden usarse en todo el ciclo de vida de un proyecto de edificio o infraestructura.

- Planificar

Obtener información para la planificación de proyectos combinado con la información real (datos reales) para generar modelos contextuales del entorno natural y construido.

- Diseñar

Se lleva a cabo el diseño conceptual, el análisis, detallado y documentado. Al inicio de los procesos de construcción se empieza usando datos de BIM para informar la programación y la logística

- Construir

La fabricación empieza utilizando especificaciones de BIM. La logística de construcción donde los proyectos se comparte con todos los oficios y los contratistas para garantiza que el cronograma y la eficiencia sean óptimos.

- Operar

Los datos BIM se trasladan a las operaciones y el mantenimiento de los activos terminados. Los datos BIM se utilizan para renovaciones rentables y también para construcciones eficientes.

Innegablemente, la tecnología BIM aporta diversas ventajas, aparte de proveer un seguro en sí misma; ventajas de la tecnología BIM:

- ✓ Proporciona una actualización en tiempo actual en todo el proyecto.
- ✓ Alcanza aumentar y mejorar la productividad.
- ✓ Favorece las visualizaciones y análisis realistas del plan de proyecto.
- ✓ Colabora en el ajuste de los factores de costo.
- ✓ Permite la constructabilidad y la optimización de las secuencias de construcciones y montajes.
- ✓ Se pueden detallar correcciones tempranas que permiten ahorrar tiempo y dinero.
- ✓ Permite una gestión más eficaz de los recursos humanos.
- ✓ Consecución de estimaciones sobre la adquisición, recursos y licitación.
- ✓ Mejora la comercialización y presentación de los métodos de construcción.



## ➤ MOVIMIENTO DE TIERRA

Es un conjunto de actuaciones a realizarse en un terreno para ejecución de una obra. Estas actuaciones se pueden efectuar de forma manual o mecánica.

Antes de comenzar con el movimiento de tierra se recomienda hacer una limpieza de terreno a utilizar a nivel de superficie (despeje y desbroce).

Luego se esto se efectúa el replanteo y se comienza la excavación.

- Excavación

Para determinar el costo de ejecutar una excavación se establece una clasificación que dependerá mucho en el tipo de terreno;

- Excavación en terreno blando

El material del suelo es:

- Arenoso
- Arcilloso
- Limoso
- O la combinación de dichos materiales
- También puede contener materiales de origen orgánico

Normalmente pueden ser ejecutados exclusivamente de pala.

- Excavación en terreno semiduro

El material de suelo es: moderadamente consolidada

- Grava
- Arena
- Arcilla

Normalmente pueden ser ejecutados por picota.

- Excavación en terreno semiduro

El material del suelo es: fuertemente consolidada

- Grava
- Arena
- Arcilla

Normalmente puede ser ejecutado exclusivamente de chuzo.

- Excavación de terreno muy duro

El material del suelo es: semi-descompuesta

- Roca

Normalmente puede ser ejecutado exclusivamente por maquinarias especializadas.

Trabajos en tierras y en rocas

- Trabajos en tierras

Los trabajos de tierra se efectúan por lo normal por medios mecánicos con maquinaria adecuada en cada caso.

Se considera los siguientes ítems:

- Características del terreno
  - Cohesión
  - Densidad
  - Compacidad

Son factores que influyen en el rendimiento de la maquinaria

- Factores intrínsecos del terreno
  - Asentamientos
  - Niveles freáticos

Son zonas plásticas, que pueden incrementar la medición

- Factores externos
  - Climáticos
  - Tendidos aéreos
  - Subterráneo
  - Edificaciones vecinas
  - Trafico

Estos factores pueden paralizar la excavación

- Formas de ejecutar las excavaciones
  - Profundidad
  - Sección
  - Altura

Esto nos orienta al tipo de maquinaria más adecuada a emplear y minimizar gastos.

- Trabajos en rocas

- Excavación con explosivos

Este tipo de excavación es muy peligroso por eso se recomienda con profesionales capacitados por dicha especialidad por lo que se debe de establecer un plan de seguridad antes de comenzar.

- Excavación en zanjas y pozos

Es el movimiento de tierras que se desarrolla a través de medios mecánicos o manuales, para llegar al firme, a fin de otorgar el apoyo de las cimentaciones

- Entibaciones

Solo se aplica para terrenos de poca cohesión

- Perfiles

- Perfiles longitudinales del terreno

Es la unión de generatrices verticales que contiene eje del proyecto

- Perfiles trasversales de terreno

Es la unión del camino con un plano vertical, en el punto de interés, a la superficie vertical que contiene el eje del proyecto

- Perfiles especiales

Son ejes que corten eje longitudinal bajo un cierto ángulo, son llamados perfiles especiales, en lugares que se ven comprometidos en la obra.

- Relleno

- Material para relleno

El material debe de ser apropiado según la clasificación de suelos y ensayos de laboratorio

- Ejecución de rellenos

Se ejecutan capas horizontales con un espesor suelto no mayor a 20cm, en todo el ancho de la calzada o acera y en longitud adecuadas, de acuerdo al método empleado en la distribución, mezcla y compactación.

- Compactación

Es el procedimiento de aplicar energía al suelo suelto para eliminar vacíos, aumentar su densidad y en consecuencia, su capacidad de soporte y estabilidad en otras propiedades.

Se realizarán por las siguientes maquinas:

- Maquinarias

- Rodillo pata de cabra
- Rodillo con ruedas neumáticas
- Rodillo vibratorio
- Placa compactadora
- Esponjamiento

Todos los terrenos excavados tienen un aumento de volumen y son expresados en porcentaje del volumen del sitio; el porcentaje dependerá al tipo de terreno a excavar.

### ➤ **PAVIMENTO**

Es la capa o conjunto de capas de material apropiados, comprendidos entre el nivel superior de la sub rasante y la superficie de rodamiento de tránsito.

Cuya función es:

- ✓ Proporciona una superficie de transitabilidad uniforme
- ✓ Color y textura apropiada
- ✓ Resistente a las diferentes acciones del tránsito
- ✓ Intemperismo

Para diseñar un pavimento es necesario obtener los siguientes factores

- ✓ El tránsito
- ✓ Seguridad
- ✓ Comodidad
- ✓ Resistencia
- ✓ Durabilidad
- ✓ Servicio
- ✓ Sub rasante
- ✓ El costo

- ✓ Clima
- ✓ Materiales
- ✓ Drenaje

Los pavimentos se clasifican de acuerdo a criterios y puntos de vista; en la actualidad es difícil tener una clasificación única

Se clasifican en:

- Por ubicación donde sirve
  - Pavimento para viviendas y alrededores, la finalidad es de embellecer con su color, textura y suavidad. Su material de fabricación es muy variado desde piedra laja, madera hasta resinas sintéticas.

No interesa como elemento estructural

Por ejemplo:

- ❖ Pisos de granito
- ❖ Pizarra
- ❖ Cantería
- ❖ Cerámica
- ❖ Loseta
- ❖ Parket
- ❖ Ladrillo
- Pavimentos para zonas urbanas

Son aplicadas en:

- ❖ Jirones
- ❖ Calles
- ❖ Avenidas
- ❖ Parques

### ❖ Plazuelas

Normalmente en zonas de circulación y recreación.

- Pavimentos para carreteras

En el diseño de estas estructuras dependen mucho de las cargas por ejes o ruedas de vehículos que transcurrirán.

- Pavimentos para aeropuertos

Normalmente son pavimentos que soportan peso y velocidad de los aviones, despegue, aterrizaje y estacionamiento, como también el contacto de los neumáticos al aterrizar, despegar y rodar.

- Pavimentos para puertos y muelles

Estos pavimentos son distintos al resto ya que no se construyen sobre el suelo natural, su diseño está a las grandes cargas estacionarias, vehículos, montacargas, grúas, tractores.

Estos pavimentos tienen características propias tanto en el cálculo como en la construcción.

- Por los materiales que están constituidos
  - Suelos estabilizados
  - Pavimentos bituminosos
  - Pavimentos de losas de concreto de cemento portland
  - Pavimento de adoquines
  - Pavimentos empedrados
  - Por el número de capas
  - Por su importancia
  - Por la manera como transmiten las cargas a la sub rasante
  - Carpeta asfáltica.

### **CAPÍTULO III. DESCRIPCIÓN DE LA EXPERIENCIA**

Mi ingreso al BMR CONSULTORÍA Y CONSTRUCCION S.A.C, se dio en Marzo del 2019, por la necesidad de implementar una gestión de calidad utilizando la metodología BIM MANAGEMENT para movimiento de tierra en pavimento urbano, ya que la empresa solo aplica a experiencia propia. Ingrese al BMR CONSULTORIA Y CONSTRUCCION S.A.C, con el puesto de LOCADOR, liderando el proyecto de implementación bajo el mando del área de gerencia. Con el liderazgo y el compromiso demostrado por el Gerente y las Jefaturas de Operaciones, Diseño, Control de Proyecto, Mantenimiento, Control de Calidad, Almacén y Administración se logró implementar los cambios de mejoras en los procesos de movimiento de tierra en pavimento urbano, indicando el proyecto de implementación en octubre del 2019 y obteniendo la certificación ISO 9001:2015, en enero 2020; dentro de mis funciones para el logro de este objetivo fueron realizar un diagnóstico situacional del sistema de gestión de la calidad en base a los nuevos requisitos de la norma ISO 9001:2015 donde se detectó deficiencias y oportunidades de mejora; para luego aplicar la metodología BIM MANAGEMENT definiendo el alcance del sistema de gestión, el alineamiento de las políticas y objetivos, el contexto externo e interno de BMR CONSULTORIA Y CONSTRUCCION S.A.C, las necesidades de las partes interesadas, mapeo y caracterización de los procesos, revisar y mejorar los procedimientos con los encargados de procesos, la gestión de riesgo y oportunidades así como los planes de acción para minimizar el riesgo y maximizar las oportunidades. Con la parte de seguimiento, medición, análisis, evaluación y mejora se realizó la evaluación a través de los resultados de los indicadores de movimiento de tierra en pavimento urbano, así como la satisfacción de los clientes, esta información fue presentada a la gerencia de BMR CONSULTORIA Y CONTRUCCION S.A.C para la toma de decisiones a través de una reunión de comité de Gestión de BMR, permitiendo de esta manera mejorar continuamente los procesos.



### **3.1. La empresa**

BMR CONSULTORIA Y CONSTRUCCION S.A.C es una empresa que fue constituida en Setiembre del año 2007, con profesionales de amplia experiencia en el sector de la construcción, dicha empresa se centra en actividades de campo del estudio y ejecución de los trabajos derivados a la construcción. Realizaron la gestión integral o parcial de los proyectos constructivos. Ello implica que se responsabiliza de la realización de los proyectos, la presupuestación de los trabajos, la coordinación, consultoría y ejecución de los trabajos y todos los trámites de legalización y permisos que deriven de ellos.

Brinda servicios en General, Consultoría, Proyectos Integrales, Obras de Habilitaciones Urbanas, Obras de Edificaciones, Redes Eléctricas de Alta Tensión y Baja Tensión, Obras de Saneamiento, Redes Viales, Obras Hidráulicas. Dentro del personal de la empresa cuenta con un Gerente General, Gerencia Técnica, Departamento de Proyectos, Departamento de Obras, Departamento de Contabilidad y especialistas como Arquitecto, Mecánico Eléctrico y Sanitario.

### **3.2. Diagnostico situacional del sistema de gestión de calidad en BMR**

#### **CONSULTORIA Y CONSTRUCCION S.A.C.**

El diagnostico utilizado por BMR CONSULTORA Y CONSTRUCCION S.A.C, se apoyó en los lineamientos del BIM MANAGEMENT, donde se aplicó el Check List como instrumento para evaluar el cumplimiento de la normal, con el fin de conocer la situación inicial de BMR CONSULTORA Y CONSTRUCCION S.A.C. con respecto a los niveles de la organización, alcance, procesos y actividades de movimiento de tierra en pavimento urbano; esto nos permite conocer los elementos que ya se ha implementado en la organización, con el fin de tener un

inicio de partida necesario para implementar el sistema de gestión de la calidad con la metodología BIM MANAGEMENT

**a) Instrumento de evaluación Check List de verificación de la metodología**

**BIM MANAGEMENT:** El Check List del diagnóstico situacional del sistema de gestión de calidad, se efectuó en base a las fases del ciclo de mejora continua PHVA (Planificar – Hacer – Verificar – Actuar).

**b) Requisitos de la metodología BIM MANAGEMENT:** El sistema de gestión de calidad de BMR CONSULTORA Y CONSTRUCCION S.A.C efectúan todos los lineamientos de la metodología BIM MANAGEMENT; las cuales se verifican y se asignara un puntaje de acuerdo con el grado de implementación según el ciclo de mejora PHVA del sistema de gestión de calidad

**c) Criterios de evaluación para la ejecución de la Check List de verificación en base a la metodología BIM MANAGEMENT:** Se utilizaron criterios de clasificación de puntuación que oscila entre A al D, donde contiene un puntaje de 6, 4, 2 y 0 respectivamente; según la siguiente tabla. El grafico es generado automáticamente usando el método de promedios ponderados, según el puntaje asignado a cada requisito de la metodología BIM. Cabe recalcar que si el resultado obtenido es  $\leq 50\%$  es considerado un nivel de implementación “BAJO”; por lo que se “IMPLEMENTA”; si el resultado es  $> 50\%$  pero  $\leq 90\%$  es considerado un nivel de implementación “MEDIO” por lo que se “MEJORA” y si es resultado es  $> 90\%$  es considerado un nivel “ALTO”, por lo que se “MANTIENE” o “MEJORAR” siempre y cuando sea necesario.

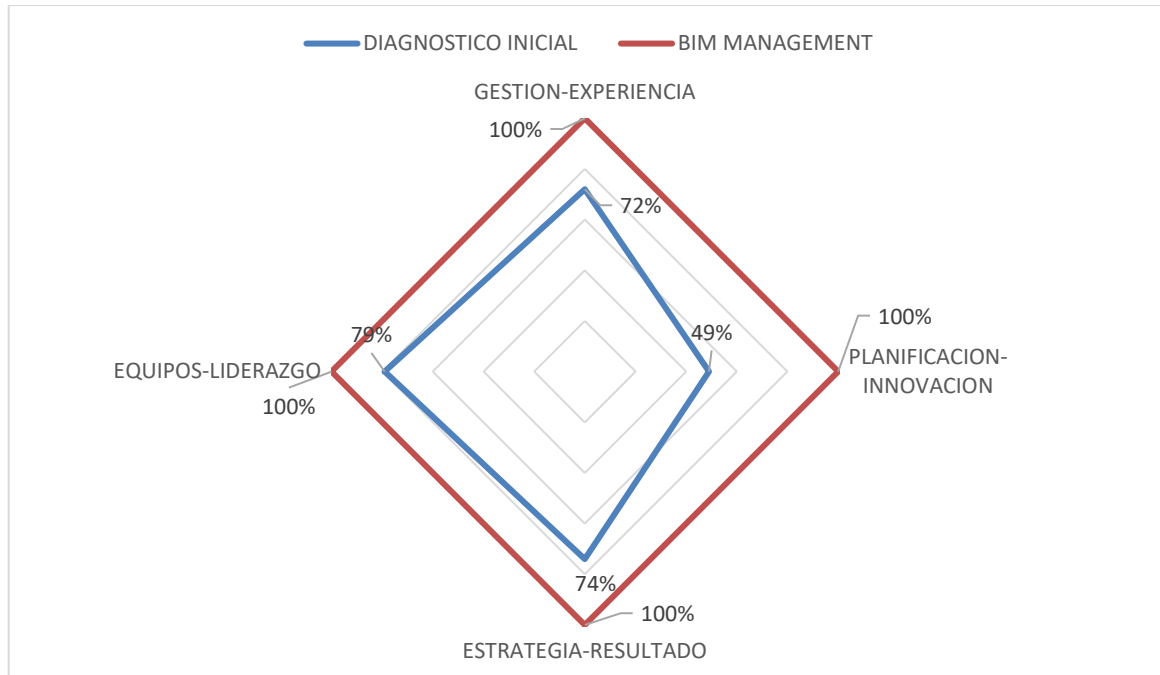
**Tabla 1.**

*Criterios de evaluación para ejecución del Check List BIM MANAGEMENT*

NIVEL	CRITERIOS	PUNTAJE	FASE PHVA
A	Requisito implementado completamente	6	A-V
B	Requisito implementado parcialmente	4	H
C	Requisito en fase de planificación	2	P
D	Requisito no implementado	0	N

Fuente. Requisitos de BMR CONSULTORA Y CONSTRUCCION S.A.C

Los resultados situacionales de una gestión de calidad de BMR CONSULTORA Y CONSTRUCCION S.A.C. se realizó con fecha 24/08/2020. En la figura 8, se da los resultados obtenidos una vez terminado el diagnostico situacional de una gestión de calidad en base a la metodología BIM MANAGEMENT; obteniendo un cumplimiento total de 68% con una clasificación “MEDIO”. Los resultados por cada parte de la metodología BM MANAGEMENT fueron: 72% en GERENCIA-EXPERIENCIA, 49% en PLANIFICACION-INNOVACION, 74% en ESTRATEGIA-RESULTADO y 79% en EQUIPO-LIDERASGO.



*Figura 9.* Diagnostico situacional de la gestión de calidad BIM MANAGEMENT de BMR CONSULTORIA Y CONSTRUCCION S.A.C.

La Tabla 2, se muestra resultados de cada parte de la metodología BIM MANAGEMENT, así como la acción por realizar. La parte de GESTION-EXPERIENCIA, ESTRATEGIA-RESULTADO y EQUIPO-LIDERAZGO, se encuentran por la clasificación de MEDIO.

**Tabla 2.**

*Resultado de la Gestión de Calidad*

RESULTADOS DE LA GESTION DE CALIDAD		
DESCRIPCION	% OBTENIDO DEL DIAGNOSTICO SITUACIONAL	ACCIONES POR REALIZAR
GESTION-EXPERIENCIA	72%	MEJORAR
PLANIFICACION- INNOVACION	49%	IMPLEMENTAR
ESTRATEGIA- RESULTADO	74%	MEJORAR
EQUIPO - LIDERAZGO	79%	MEJORAR
<b>TOTAL DE RESULTADO</b>		<b>69%</b>
		<b>MEDIO</b>

NIVLE DE  
IMPLEMENTACION DEL  
SISTEMA DE LA  
METODOLOGIA BIM  
MANAGEMENTE

### **3.3. Implementación de una gestión de calidad en base a la metodología BIM MANAGEMENT**

Basado en los resultados que se obtuvieron en el diagnostico situacional de una gestión de calidad en base a la modalidad BIM MANAGEMENT, se diseñó un Plan de trabajo para la implementación y logro de la certificación; el cual se encuentra detallado en el Anexo 1. Se detalla el proceso de implementación según los lineamientos de la metodología BIM MANAGEMENT. Para efectos del trabajo de suficiencia nos centraremos en los cambios significativos en base a los resultados obtenidos del diagnóstico situacional de una gestión de calidad BIM MANAGEMENT.

#### **3.3.1. Gestión – Experiencia**

BMR CONSULTORIA Y CONSTRUCCION S.A.C, resolvió las cuestiones externas e internas que son que son indispensable para el logro de sus objetivos y direcciones estratégica, y que podrían afectar a su capacidad para el logro de los resultados previstos de la Gestión de Calidad; estos factores son identificados a través de reuniones programadas con los jefes de las actividades e Ingenieros involucrados en la actividad de movimiento de tierra en pavimento urbano.

La reunión se dio a comunicar brevemente los principios de la metodología BIM MANAGEMENT, por lo que se ha convocado a un especialista en la metodología BIM MANAGEMENT para que brinde

conocimientos puntuales e dicha metodología; como también se dio a conocer las técnicas que se utilizaran para la recolección de información (la observación-recolección de datos - expediente técnico).

### **3.3.2. Planificación – Innovación**

Una vez obtenida la recolección de datos se hace un llamado a reunión con las personas involucradas en la actividad de movimiento de tierra en pavimento urbano. Para brindar un informe general y empezar a planificar utilizando la metodología BIM MANAGENT.

La planificación consta de los siguientes pasos fundamentales:

- **Programación**

Con los resultados obtenidos se elaboró un plan para programar y controlar toda la obra con el único propósito de poder entender como planear la formulación de un curso de acción que sirva de guía para la realización de la actividad de movimiento de tierra en pavimento urbano. Por lo que es necesario conocer las condiciones de las vías de comunicación (condiciones climáticas – los posibles centros de obtención de materiales – la mejor forma de obtener la mano de obra – los medios de transporte presentes en lugar – etc.). Teniendo en cuenta todo estos recursos y factores externos del proyecto.

Es importante determinar, los eventos relevantes, así como las posibles restricciones y limitaciones que pudieran presentarse durante el desarrollo de la actividad; esto nos ayuda a tomar las decisiones a tiempo y solucionar de forma óptima los problemas que se susciten como también identificar los procesos constructivos de difícil ejecución.

- Diseño conceptual

Esta parte es fundamental en el proceso de diseño para el movimiento de tierra en pavimento urbano ya que se generan posibles opciones a tomar en cuenta para el diseño final.

En este punto se empieza con los requerimientos planteados para la necesidad de cubrir. En este caso la necesidad de cubrir es el de movimiento de tierra en pavimento urbano y los requerimientos para el diseño de la misma se presentan a continuación.

- ✓ Se construirán 9077.40 m<sup>2</sup> de pavimento rígido.
- ✓ Colocación de 9077.40 m<sup>2</sup> de pavimento de concreto f'c: 350kg/cm<sup>2</sup>; en las calles y pasajes sin pavimentar, lo que significa que se trabajaran sub rasante, base, sub base y finalmente se colocara el concreto
- ✓ Nivelación de 12 tapas de buzones.

- Diseño detallado

Es la materialización del diseño conceptual por medio de la ampliación y extensión de las características generales del diseño que planteamos anteriormente. El objetivo es proporcionar una descripción del sistema para alcanzar las metas que se propusieron. Se utilizó uno de los softwares (Civil 3D) de la metodología BIM MANAGEMENT para poder llegar a los objetivos estipulados anteriormente.

Por lo que se seguirán los siguientes pasos.

- Levantamiento Topográfico
- Corte Transversales.

- Corte y relleno.
- Tabla de volúmenes
- Perfil Longitudinal

Todos estos puntos se diseñarán por el software (Civil 3D) de la metodología BIM MANAGEMENT.

- **Análisis**

Se hará un estudio profundo con el fin de conocer sus fundamentos, sus bases y motivos de su surgimiento, creación o causas originarias del lugar donde se ejecutará la actividad de movimiento de tierra en pavimentación urbano.

Teniendo en cuenta las características de las vías y su importancia en la zona una vez pavimentada, el tránsito aumentará significativamente

Por ello el tránsito a considerar para el diseño serán los siguientes criterios:

Sistema de tránsito Urbano : Colector Secundario

Descripción vial : Camino Urbano Local

Carga frecuente Esperada : 5 - 7 Tn / eje simple 10,000 lb/eje

transito ligero

Porcentaje de Camiones pesados : 4 – 12 %

Peso Bruto Promedio : 15-25kips

Tránsito diario Inicial : 180 vehículos / día

Tasa de crecimiento : 5 % en 15 años (media)



El número de diseño (DTN) es de 16 ejes de referencia (eje simple de 8.2 Tn)

✓ Suelo de fundación

Según los reportes del laboratorio sabemos que el material de la subrasante debe ser conformado por grava limo arcilloso con arena (GC-GM) con su valor de soporte CBR, mínima de 95%.

Por sus características granulométricas del suelo de fundación, debe ser escarificado, batido, nivelado, mejorado y compactado en una profundidad de 40 cm como mínimo.

Por debajo de la cota de rasante.

✓ Estudio topográfico

Este se realizó en toda la longitud en las calles: los Nogales, Calle los Naranjos, Calle Primavera, Calle los Jazmines, Calle los Floristas, Calle los Naranjos, Calle Primavera, Ca los Nogales, Ca los Cedros, Psj 5, Psj 12, Psj S/N, Psj S/N, utilizando los equipos de precisión como la Estación Total que nos sirvió para colocar las coordenadas de los puntos. El levantamiento topográfico se realizó a partir de puntos básicos de una poligonal de apoyo, desde donde se efectuó el levantamiento de los puntos importantes del terreno como son límites de propiedad, postes, buzones, CONSTRUCCION en la zona así como puntos de relleno. Los puntos fueron tomados en una libreta electrónica los que luego de procesarlos nos dieron las curvas de nivel y alturas tanto de

corte como de relleno en su sección respectiva se dará mayor detalle.

✓ Estudio de mecánica de suelo

El presente estudio de mecánica de suelos se tomaron muestras de las calicatas donde se ubicarán los muros de contención dichas muestras se llevaron al laboratorio para su análisis y resultados que nos indicaron los parámetros de diseño. Todos estos datos se detallan más adelante en la sección de estudio de suelos de este expediente.

✓ Serviciabilidad

La metodología de diseño AASHTO 93 predice el porcentaje de pérdida de serviciabilidad, para niveles de tránsito y cargas por eje. A mayor variación, mayor será la capacidad del pavimento antes de la falla.

- La Servicialidad inicial  $S_0 = 4.10$ , es la sugerida para los pavimentos de concreto.
- La Servicialidad final  $S_f = 2.00$ , es la que se considera para el proyecto, se considera que a  $S_t = 1.5$  el pavimento llega al extremo de colapso.

✓ Suelo – Modulo K

El estudio de suelos indica una subrasante con un CBR = 23.7%, empleando correlaciones entre los valores K y CBR se obtiene que el K equivalente de diseño para el pavimento sea de 89.84

Mpa/m.Las correlaciones empleadas son las siguientes:

CALCULO DEL K EQUIVALENTE			
<b>Proyecto</b>	<b>Habilitacion Av. San Martin</b>		
1 Mpa/m =	0.1021	Kg/cm3	
CBR >10	$K = 46 + 9.08*(LOG(CBR))4.34$ Mpa/m		
CBR< 10	$K = 2.55 + 52.5*LOG(CBR)$ Mpa/m		
Subrasante  base	CBR(%)	H (cm)	
	23.70		
	40	20	SI
Ko( Sub rasante)	82.14	Mpa/m	8.39 kg/cm3
K1 ( material a colocar)	116.21	Mpa/m	11.86 kg/cm3
$K_{eq} = (1+ (h/38)^2*(K1/K0)^{2/3}) 0.5* K0$			
<b>K equivalente</b>	<b>89.84</b>	<b>Mpa/m</b>	<b>9.17 Kg/cm3</b>

Figura 10. Calculo del equivalente K

✓ Tránsito (ESAL)

Una característica propia de la metodología de diseño AASHTO 93, es la simplificación del efecto del tránsito, para ello introduce el concepto de ejes equivalentes (ESAL). Es decir, se transforma las cargas por eje de todo tipo de vehículo en ejes simples de 8.2 Ton de peso.

El valor de un ESAL está relacionado con el nivel de daño provocado por esta carga patrón.

La equivalencia se logra mediante el empleo de factores de carga (FC), que se obtienen a partir del espesor de la losa de concreto estimado (iteración), la carga por eje y el nivel de serviciabilidad final aceptado.

Para el diseño del pavimento de la vía se considera el IMDA por tipo de vehículo.

El cálculo de Ejes Equivalentes (ESALS) que se empleará en el diseño del pavimento es teniendo en cuenta que el periodo de diseño es de 20 años.

ESALs: 7.0 E05 EE

✓ Confiabilidad (R)

Dado la naturaleza de la vía se ha optado por una confiabilidad  $R = 80\%$ .

Tipo de Vía / Clasificación funcional	Confiabilidad Recomendada ( R )	
	Zona Urbana	Zona Rural
Rutas y Autopistas	85% - 99.9%	80% - 99.9%
Arterias Principales	80% - 99%	75% - 99%
Colectoras	80% - 95%	75% - 95%
Locales	50% - 80%	50% - 80%

Figura 11. Confiabilidad Recomendada

✓ Desviación Estándar

Parámetro asociado a la desviación estándar en la predicción del tránsito y comportamiento del pavimento.

La guía AASHTO recomienda adoptar  $S_o = 0.35$  para construcción nueva.

• Documentación de planos.

La obra requiere de ciertos apoyos de ingeniería al momento de ejecutar la actividad de movimiento de tierra en pavimento urbano, y esta necesidad crece al momento de ensayos, y puesta en servicio, como también los ensayos de funcionalidad.

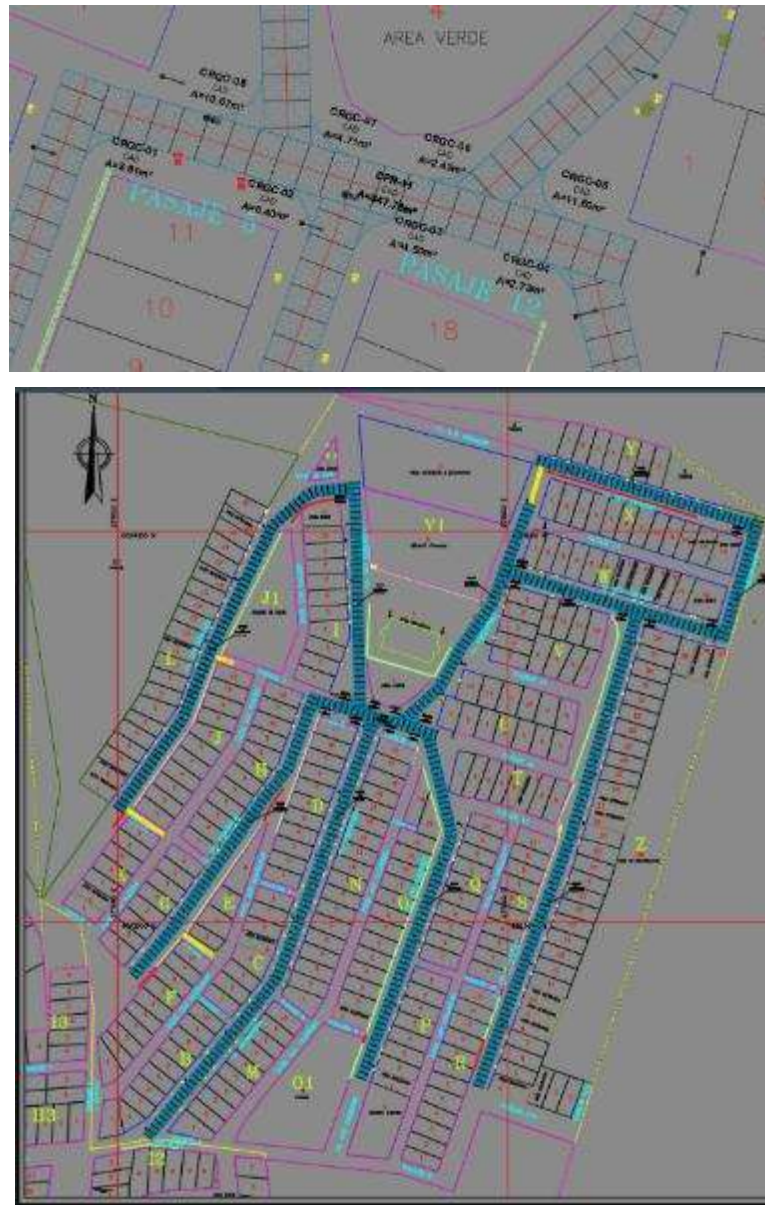


Figura 12. Plano Topográfico

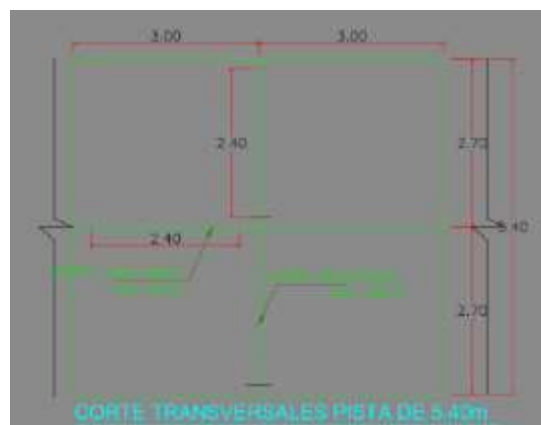
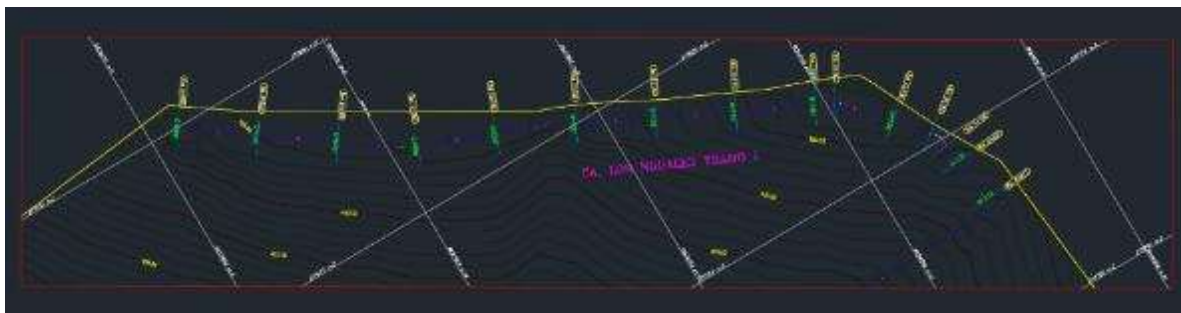


Figura 13. Corte transversal.

- Calle los Nogales – Tramo I



*Figura 14. Diseño geométrico de la carretera.*



*Figura 15. Corte y Relleno*



Estacion	Area de Relleno	Area de Corte	Vol. Relleno	Vol. Corte	Vol. Relleno Acum.	Vol. Corte Acum.
0+000.00	0.01	1.93	0.00	0.00	0.00	0.00
0+020.00	0.00	7.05	0.14	89.79	0.14	89.79
0+040.00	0.00	7.74	0.00	147.87	0.14	237.66
0+060.00	0.00	4.96	0.00	126.74	0.14	364.40
0+080.00	0.00	3.02	0.00	79.72	0.14	444.12
0+100.00	4.23	0.00	42.29	30.17	42.43	474.29
0+120.00	3.15	0.00	73.79	0.00	116.22	474.29
0+140.00	0.20	0.08	33.44	0.80	149.65	475.09
0+160.00	0.00	2.17	1.98	22.49	151.64	497.59
0+165.00	0.00	3.43	0.00	14.03	151.64	511.61
0+180.00	0.00	6.79	0.00	76.91	151.64	588.52
0+190.00	0.00	7.71	0.00	72.53	151.64	661.06
0+195.00	0.00	7.53	0.00	38.14	151.64	699.19
0+200.00	0.00	6.11	0.00	34.13	151.64	733.32
0+211.92	0.00	2.05	0.00	48.63	151.64	781.95

Figura 16. Cuadro de Volúmenes



Figura 17. Perfil Longitudinal.

- Calle los Naranjos – Tramo I



*Figura 18.* Diseño geométrico de la carretera.



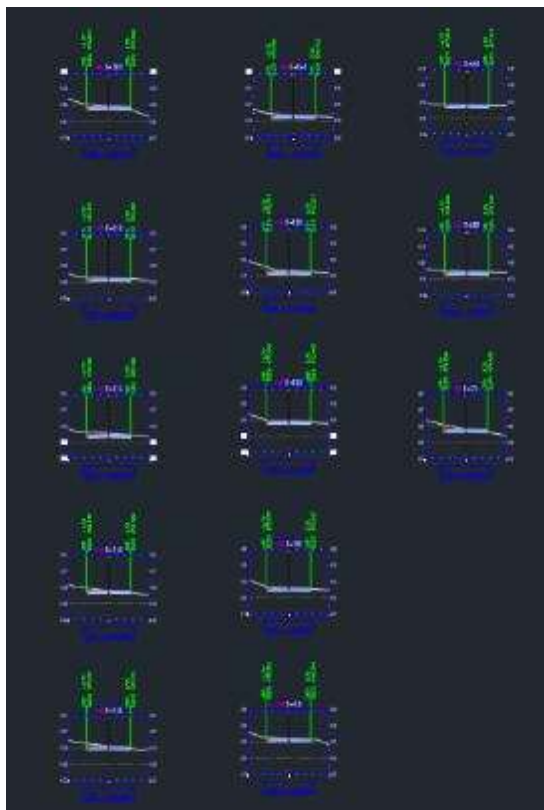
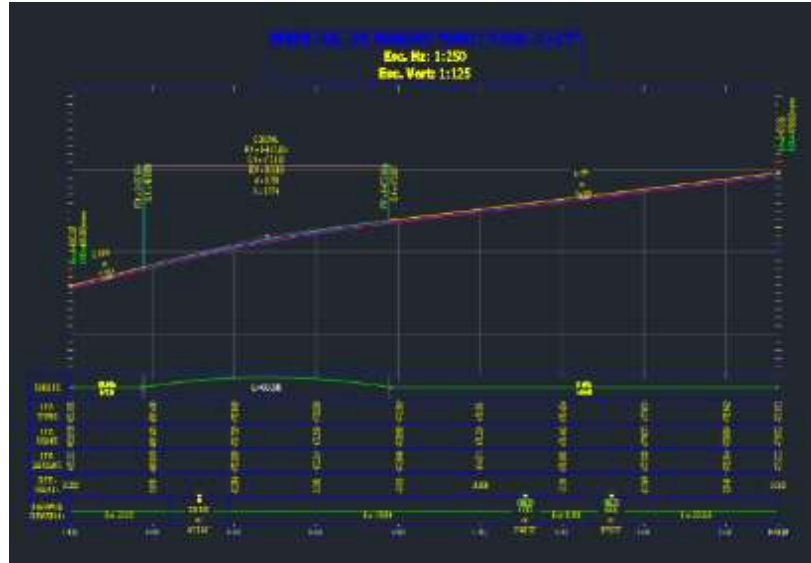


Figura 19. Corte y relleno

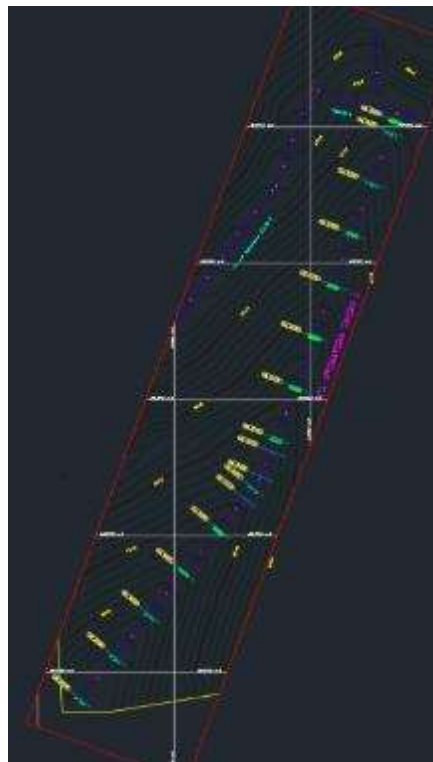
Estacion	Area de Relleno	Area de Corte	Vol. Relleno	Vol. Corte	Vol. Relleno Acum.	Vol. Corte Acum.
0+000.00	0.00	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0+020.00	0.00	2.34	0.00	43.32	0.00	43.32
0+025.00	0.00	2.58	0.00	12.30	0.00	55.61
0+030.00	0.00	1.77	0.00	10.84	0.00	66.46
0+035.00	0.00	2.28	0.00	10.02	0.00	76.48
0+040.00	0.00	1.76	0.00	10.01	0.00	86.49
0+060.00	0.00	2.48	0.00	42.35	0.00	128.84
0+080.00	0.00	1.31	0.00	37.86	0.00	166.70
0+100.00	0.00	1.89	0.00	30.00	0.00	196.70
0+120.00	0.00	1.97	0.00	36.70	0.00	233.40
0+140.00	0.00	1.77	0.00	37.30	0.00	270.70
0+160.00	0.00	2.29	0.00	40.65	0.00	311.36
0+172.86	0.00	2.07	0.03	28.09	0.03	339.45

Figura 20. Cuadro de Volúmenes



*Figura 21. Perfil Longitudinal.*

- Calle Primavera – Tramo I



*Figura 22. Diseño geométrico de la carretera.*

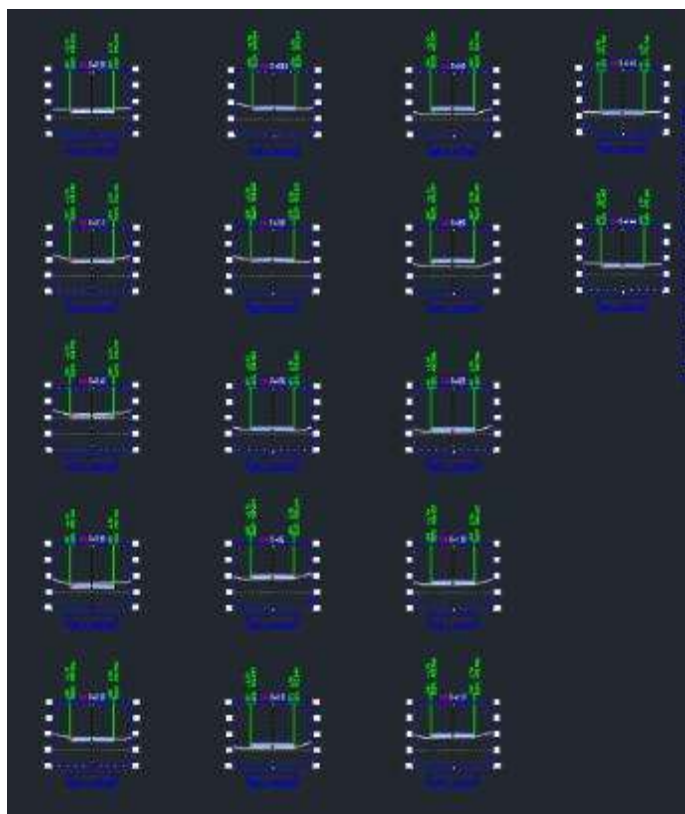
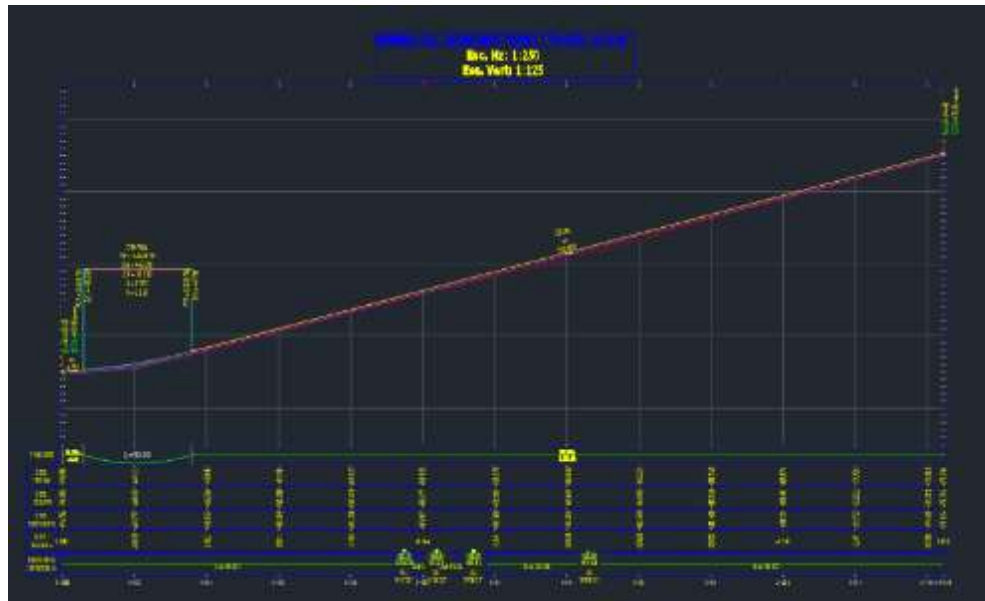


Figura 23. Corte y Relleno.

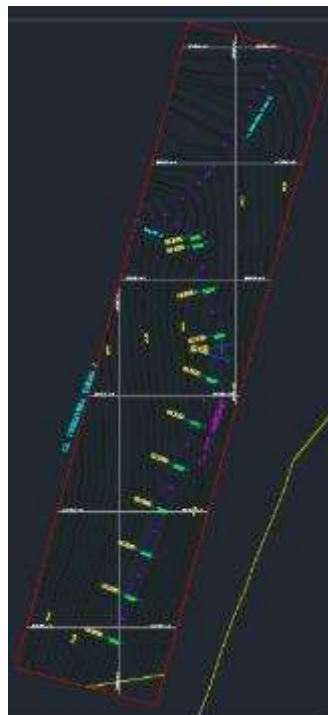
Estacion	Area de Relleno	Area de Corte	Vol. Relleno	Vol. Corte	Vol. Relleno Acum.	Vol. Corte Acum.
0+000.00	0.00	2.04	0.00	0.00	0.00	0.00
0+020.00	0.00	2.04	0.00	40.78	0.00	40.78
0+040.00	0.00	2.91	0.00	49.48	0.00	90.26
0+060.00	0.00	2.91	0.00	58.15	0.00	148.41
0+080.00	0.00	1.45	0.00	43.53	0.00	191.94
0+095.00	0.00	0.84	0.00	17.13	0.00	209.07
0+100.00	0.03	0.30	0.08	2.84	0.08	211.91
0+105.00	0.14	0.10	0.47	0.90	0.55	212.82
0+115.00	0.89	0.00	5.18	0.48	5.72	213.30
0+120.00	1.42	0.00	5.78	0.00	11.50	213.30
0+140.00	2.88	0.00	42.78	0.00	54.28	213.30
0+160.00	3.19	0.00	60.51	0.00	114.79	213.30
0+180.00	0.64	0.00	38.37	0.00	153.15	213.30
0+200.00	0.65	0.00	12.95	0.00	166.11	213.30
0+220.00	0.24	0.03	8.94	0.26	175.05	213.56
0+240.00	0.00	0.76	2.43	7.85	177.48	221.41
0+244.48	0.00	2.04	0.00	8.26	177.48	222.67

Figura 24. Cuadro de Volúmenes



*Figura 25. Perfil Longitudinal.*

- Calle los Jazmines



*Figura 26. Diseño geométrico de la carretera.*

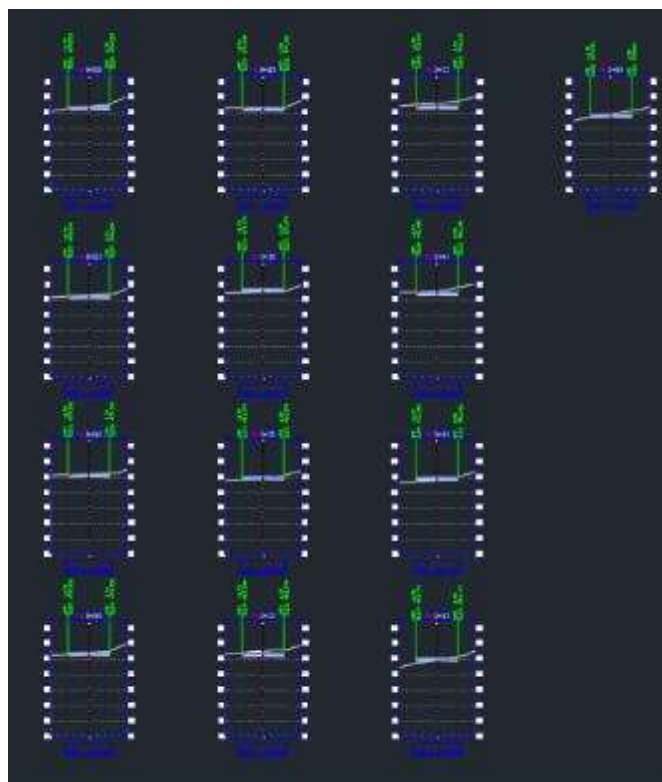


Figura 27. Corte y Relleno.

Estacion	Area de Relleno	Area de Corte	Vol. Relleno	Vol. Corte	Vol. Relleno Acum.	Vol. Corte Acum.
0+000.00	0.00	1.94	0.00	0.00	0.00	0.00
0+020.00	0.00	2.24	0.00	41.78	0.00	41.78
0+040.00	0.00	2.13	0.00	43.65	0.00	85.43
0+060.00	0.00	1.53	0.00	36.61	0.00	122.04
0+080.00	0.00	1.83	0.00	33.64	0.00	155.68
0+100.00	0.49	0.01	4.92	18.36	4.92	174.03
0+120.00	0.00	0.92	4.94	9.27	9.86	183.30
0+130.00	0.00	3.45	0.01	21.84	9.87	205.15
0+135.00	0.00	3.75	0.00	18.35	9.87	223.50
0+140.00	0.00	3.19	0.00	17.39	9.87	240.89
0+160.00	0.55	0.28	5.46	34.72	15.33	275.61
0+180.00	0.39	0.83	9.38	11.08	24.71	286.69
0+183.70	0.00	2.03	0.73	5.29	25.43	291.98

Figura 28. Cuadro de Volúmenes.





Figura 29. Perfil Longitudinal.

- Calle los Floristas

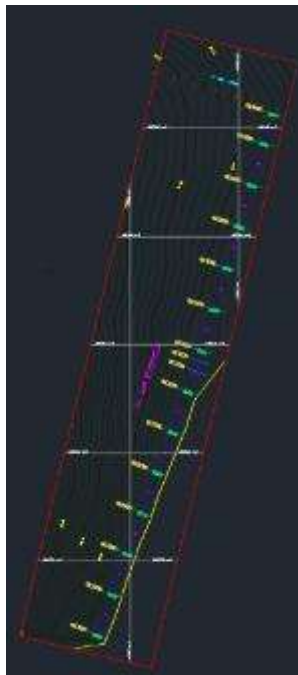


Figura 30. Diseño geométrico de la carretera.



Figura 31. Corte y Relleno

Estación	Area de Relleno	Area de Corte	Vol. Relleno	Vol. Corte	Vol. Relleno Acum.	Vol. Corte Acum.
0+000.00	0.00	2.04	0.00	0.00	0.00	0.00
0+025.00	1.56	0.20	15.57	22.31	15.57	22.31
0+040.00	0.00	4.30	15.57	44.97	31.14	67.28
0+060.00	0.00	3.36	0.00	78.64	31.14	143.92
0+080.00	0.00	1.70	0.00	50.63	31.14	194.55
0+100.00	0.00	1.27	0.00	28.75	31.14	224.29
0+120.00	0.00	1.54	0.00	28.11	31.14	252.40
0+130.00	0.00	2.08	0.00	16.19	31.14	270.50
0+125.00	0.00	1.13	0.00	8.05	31.14	278.55
0+140.00	0.00	2.77	0.00	9.77	31.14	288.32
0+160.00	0.00	5.33	0.00	61.06	31.14	349.38
0+180.00	0.00	5.06	0.00	63.96	31.14	413.34
0+200.00	0.00	1.91	0.00	49.73	31.14	463.07
0+220.00	0.09	0.12	0.88	20.36	31.99	483.43
0+240.00	1.00	0.00	10.90	1.28	42.90	484.71
0+254.25	0.00	2.00	7.19	14.27	50.09	498.98

Figura 32. Cuadro de Volúmenes.

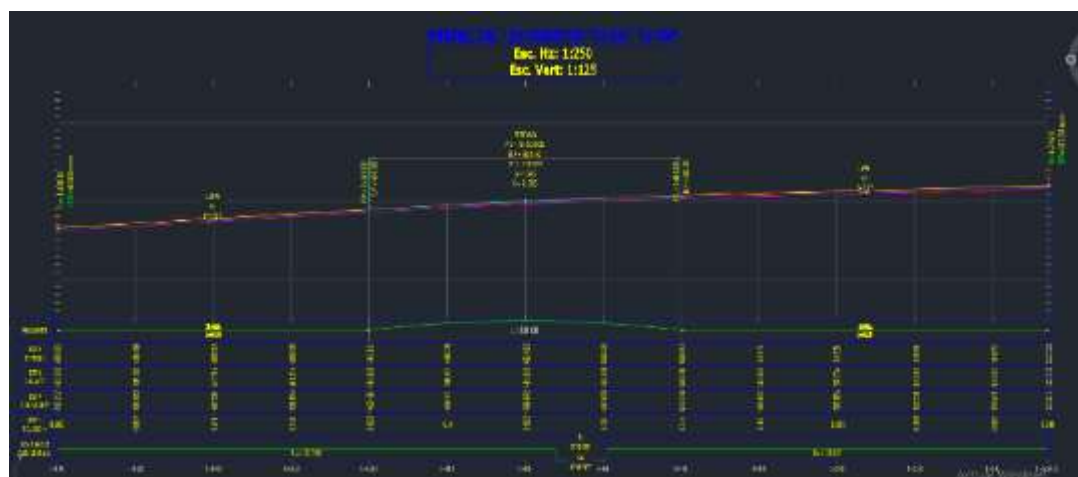
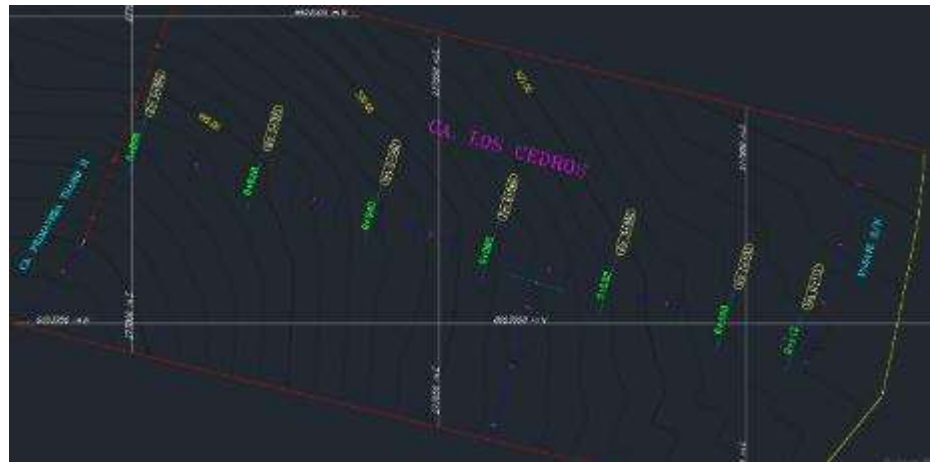
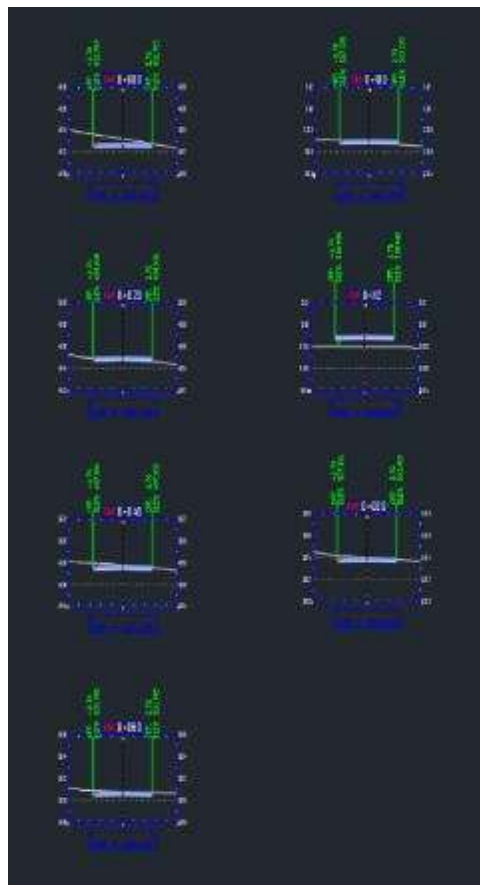


Figura 33. Perfil Longitudinal.

- Calle los Cedros



*Figura 34. Diseño geométrico de la carretera.*



*Figura 35. Corte y Relleno*



Estacion	Area de Relleno	Area de Corte	Vol. Relleno	Vol. Corte	Vol. Relleno Acum.	Vol. Corte Acum.
0+000.00	0.00	4.04	0.00	0.00	0.00	0.00
0+020.00	0.02	0.51	0.22	45.53	0.22	45.53
0+040.00	0.00	2.21	0.22	27.24	0.43	72.77
0+060.00	0.00	2.05	0.00	42.65	0.43	115.42
0+080.00	0.00	2.01	0.00	40.65	0.43	156.07
0+100.00	0.00	1.11	0.00	31.21	0.43	187.28
0+111.83	3.65	0.00	21.56	6.56	22.00	193.84

Figura 36. Tabla de Volumen

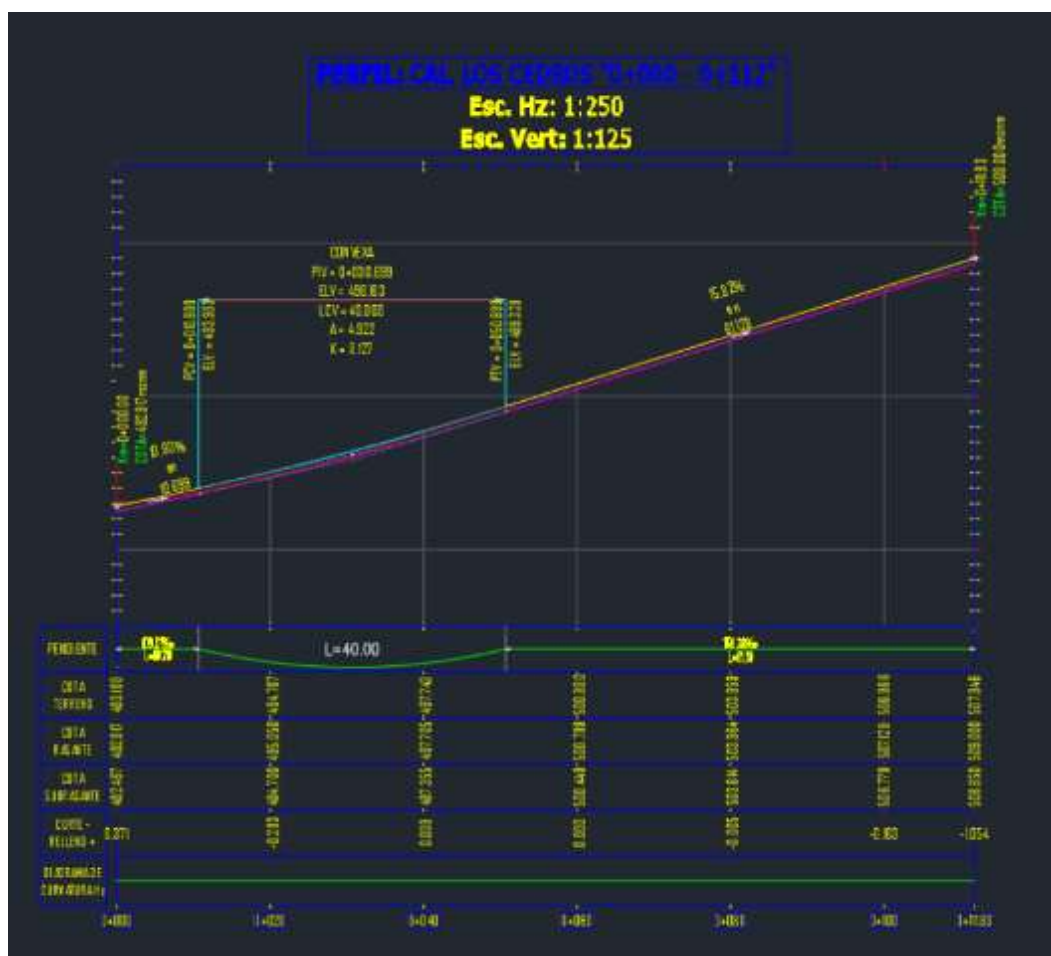
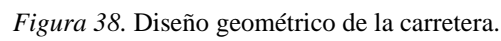


Figura 37. Perfil Longitudinal

- Pasaje s/n



---

**Pág. 69**

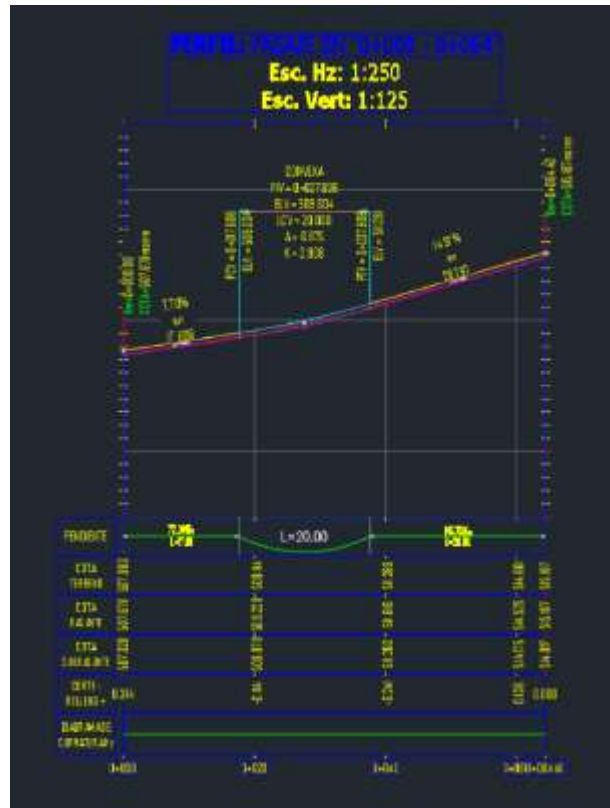


Figura 40. Perfil Longitudinal

- Pasaje N°5 y Pasaje N°12



Figura 41. Diseño geométrico de la carretera

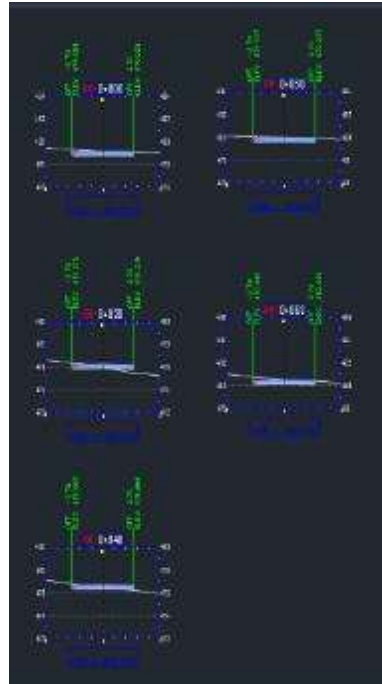


Figura 42. Corte y Relleno.

Estacion	Area de Relleno	Area de Corte	Vol. Relleno	Vol. Corte	Vol. Relleno Acum.	Vol. Corte Acum.
0+000.00	0.00	2.17	0.00	0.00	0.00	0.00
0+020.00	0.42	0.91	4.24	30.76	4.24	30.76
0+040.00	0.09	0.77	5.09	16.52	9.33	47.58
0+060.00	0.00	1.97	0.85	27.42	10.18	75.01
0+063.07	0.00	2.23	0.00	6.44	10.18	81.45

Figura 43. Tabla de Volumen

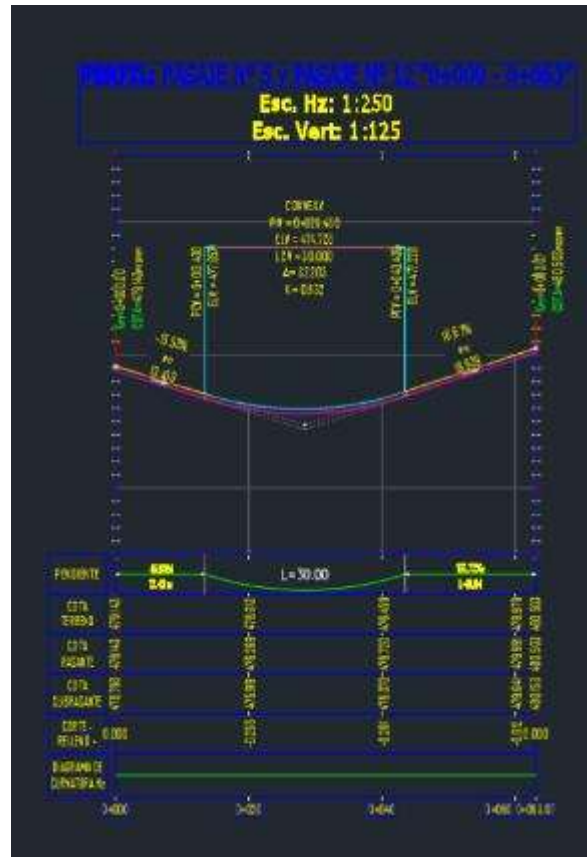


Figura 44. Perfil Longitudinal

- Calle los Nogales – Tramo II

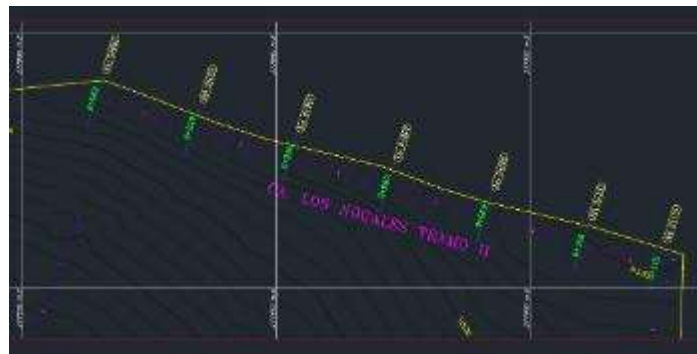


Figura 45. Diseño geométrico de la carretera

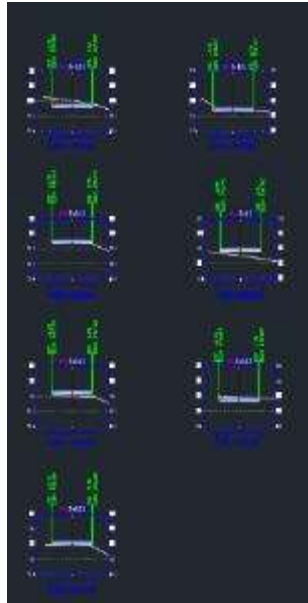


Figura 46. Corte y Relleno

Estacion	Area de Relleno	Area de Corte	Vol. Relleno	Vol. Corte	Vol. Relleno Acum.	Vol. Corte Acum.
0+000.00	0.00	4.53	0.00	0.00	0.00	0.00
0+020.00	0.02	0.37	0.16	49.02	0.16	49.02
0+040.00	2.04	0.00	20.54	3.75	20.71	52.77
0+060.00	0.42	0.00	24.63	0.00	45.34	52.77
0+080.00	0.00	2.64	4.25	26.36	49.59	79.13
0+100.00	0.00	0.94	0.00	35.73	49.59	114.87
0+110.44	3.53	0.00	27.28	7.23	76.86	122.10

Figura 47. Tabla de Volumen

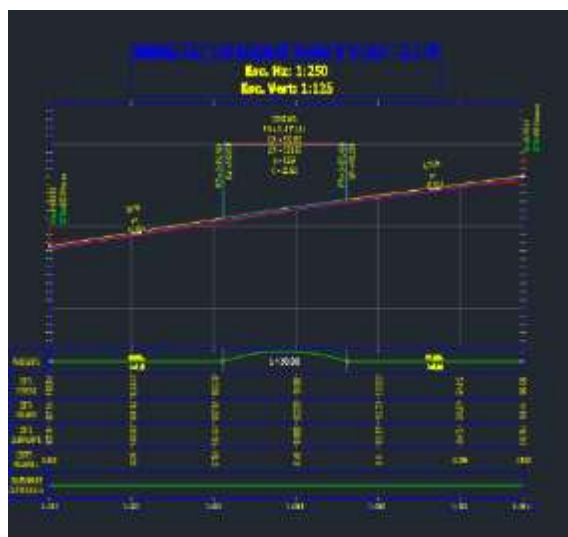
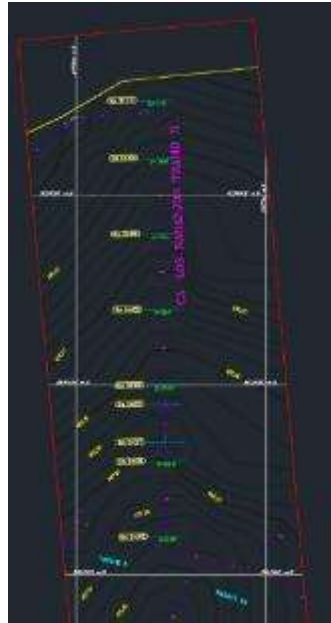


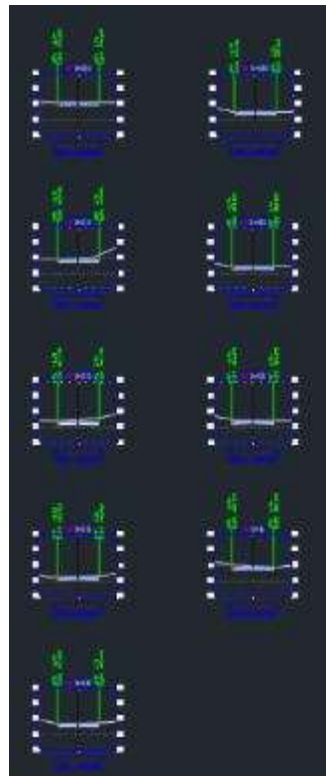
Figura 48. Perfil Longitudinal

- Calle los Naranjos – Tramo II





*Figura 49.* Diseño geométrico de la carretera



*Figura 50.* Corte y Relleno

Estacion	Area de Relleno	Area de Corte	Vol. Relleno	Vol. Corte	Vol. Relleno Acum.	Vol. Corte Acum.
0+000.00	0.00	2.04	0.00	2.00	0.00	0.00
0+020.00	0.00	2.44	0.00	44.75	0.00	44.75
0+025.00	0.00	3.18	0.00	14.06	0.00	58.81
0+035.00	0.00	1.91	0.00	25.45	0.00	84.29
0+040.00	0.00	2.03	0.00	9.85	0.00	94.15
0+060.00	0.00	1.68	0.00	37.08	0.00	131.24
0+080.00	0.00	1.53	0.00	32.15	0.00	163.39
0+100.00	0.00	1.97	0.00	35.03	0.00	198.42
0+115.16	0.00	2.06	0.00	30.58	0.00	229.00

Figura 51. Tabla de Volumen

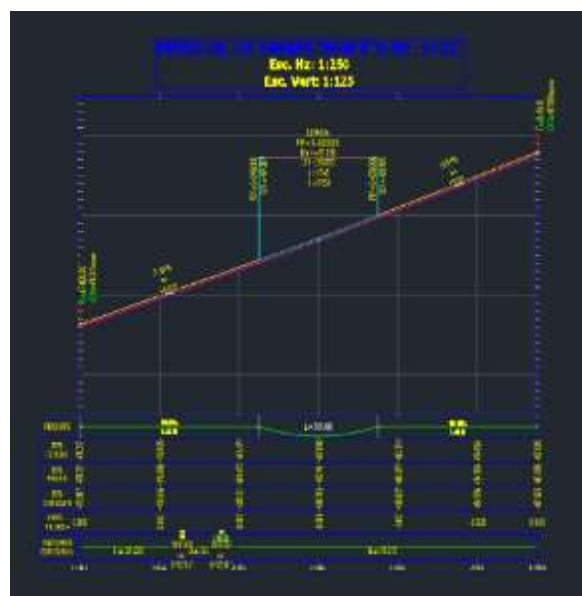


Figura 52. Perfil Longitudinal

- Calle Primavera – Tramo II

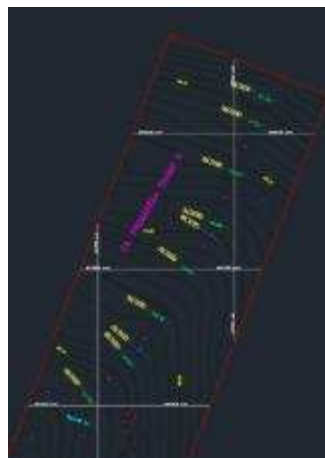
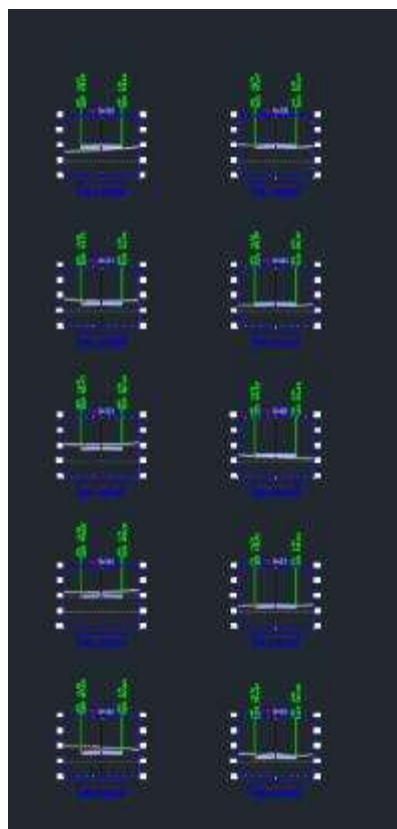


Figura 53. Diseño geométrico de la carretera

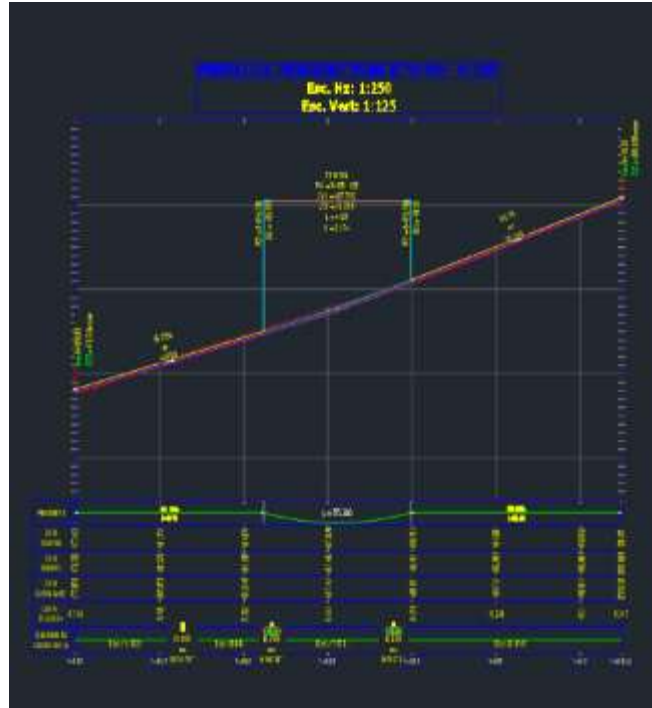




*Figura 54. Corte y Relleno.*

Estacion	Area de Relleno	Area de Corte	Vol. Relleno	Vol. Corte	Vol. Relleno Acum.	Vol. Corte Acum.
0+000.00	1.74	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0+020.00	0.00	2.85	17.40	28.53	17.40	28.53
0+025.00	0.00	3.42	0.00	15.68	17.40	44.21
0+040.00	0.00	3.93	0.00	55.13	17.40	99.34
0+060.00	0.00	4.34	0.00	82.72	17.40	182.06
0+073.00	0.00	0.61	0.00	37.09	17.40	219.15
0+080.00	0.04	0.04	0.11	1.55	17.51	220.71
0+100.00	0.59	0.05	6.31	0.87	23.82	221.58
0+120.00	0.00	1.47	5.89	13.19	29.71	236.77
0+129.83	0.00	2.53	0.00	19.63	29.71	256.39

*Figura 55. Tabla de Volumen*



*Figura 56. Perfil Longitudinal.*

- Construcción Tiempo/Costo
  - ✓ Construcción Tiempo

Esta parte es de planificar los tiempos, teniendo en consideración los siguientes puntos.

- La pérdida de información en la transmisión de datos entre el diseñador y la empresa.
- La falta de comunicación entre el jefe de obra y los proveedores
- La llegada a tiempo y la organización adecuada de los materiales de obra.
- El estado de ejecución de la obra.

La necesidad de reducir, gestionar y reorganizar el tiempo del contrato de manera dinámica y abierta a evaluaciones

analíticas puede encontrar respuesta en el uso de nuevas herramientas y nuevas metodologías.

Por lo que se usara la herramienta del MS PROJET ya que es utilizado para obtener un cronograma de trabajo en donde nos brinda el tiempo de inicio y el fin de la actividad.

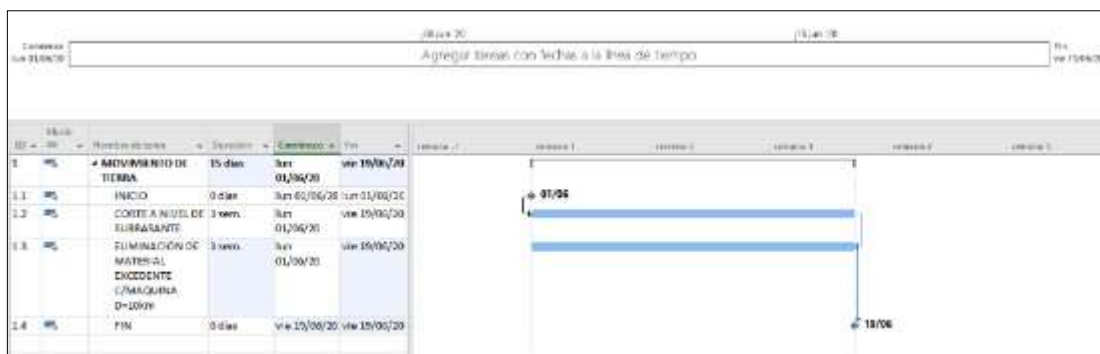


Figura 57. Ms Project - Cronograma

#### ✓ Construcción Costos.

La extracción de las medidas del proyecto para definir la cantidad de materiales necesarios para la realización de uno o más elementos.

Una vez que se ha completado esta operación es necesario elegir los códigos de precio que se asignaran a los elementos, con el correspondiente precio unitario, asignando así el costo. Los precios unitarios obtenidos se registran en Anexo.

**Tabla 3.**

*Costo de movimiento de tierra en pavimento urbano*

			METRADO	P.U	TOTAL
02.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS	UND			86,233.04
02.02.01	CORTE A NIVEL DE SUBRASANTE	m3	3,156.48	5.12	16,161.18

02.02.02	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE C/MAQUINA D=10 km	m3	3,396.60	20.63	70,071.86
					<b>86,233.04</b>

Si unimos la construcción Costo y Tiempo tendremos

**Tabla 4**

*Cronograma de Movimiento de Tierra aplicando Costos*

2.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS	Und	METRADO	P.U	TOTAL	SEMANA 1 20%	SEMANA 2 50%	SEMANA 3 30%
02.02.01	CORTE A NIVEL DE SUBRASANTE	m3	3,156.48	5.12	16,066.48	3,232.24	8,080.59	4,848.35
02.02.02	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE C/MAQUINA D=10 km	m3	3,396.60	20.63	70,071.86	14,014.37	35,035.93	21,021.56
					<b>86,233.04</b>			

- Supervisión

En este punto debemos de tener en cuenta con el avance del proyecto tanto dentro como fuera.

La actividad de movimiento de tierra normalmente se ejecuta en plena luz del día por lo que implica tráfico por la zona, ruido de las maquinas el polvo como también la movilización de las personas ya sea hacia los mercados – colegios – trabajo.

Por lo que se hace un reajuste en la producción sin alterar el costo de la actividad.

- Replanteo

En esta parte se evalúa los problemas que pudieron a ver dado en la supervisión del proyecto y se brinda la pronta solución y replanteo del proyecto.

**Tabla 5**

*Cronograma de Movimiento de Tierra aplicando Costo replanteado.*

2.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS	Und	METRADO	P.U	TOTAL	SEMANA	SEMANA	SEMANA
						1 20%	2 45%	3 35%
02.02.01	CORTE A NIVEL DE SUBRASANTE	m3	3,156.48	4.39	13,856.95	2,771.39	6,235.63	4,849.93
02.02.02	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE C/MAQUINA D=10 km	m3	3,396.60	18.56	63,040.90	12,608.18	28,368.40	22,064.31
<b>76,897.84</b>								

### 3.3.3. Estrategia – Resultado

Es un plan para dirigir el movimiento de tierra en pavimento urbano que se compone de una serie de acciones planificadas que ayudan a tomar decisiones y a conseguir los mejores resultados posibles.

Por lo que se ha elaborado un manual de gestión de calidad aplicando la metodología BIM MANAGEMENT con el fin de poder mejorar los resultados que está ubicado en el Anexo.

Se hará un análisis de comparación de costos y cronograma entre el uso tradicional con la metodología BIM MANAGEMENT

### 3.3.4. Equipo – Liderazgo

La naturaleza y el ejercicio del liderazgo ha sido estudiado por el hombre en toda su historia. Bernard Bass (2007) sostiene que "desde su infancia, el estudio de la historia ha sido el estudio de los líderes - el qué y el por qué hicieron lo que hicieron".

Los equipos tendrán una capacitación de trabajo en equipo; como también se aran charlas motivadoras y trabajo en equipo al inicio de cada día.

Los líderes de cada grupo formado influyen en los trabajadores a través de su poder, que puede ser el poder legítimo derivadas del ejercicio de un cargo, referente de poder, dependiendo de las cualidades y el carisma del líder de conocimiento de poder, ejercido a través del conocimiento que pueda proporcionarle al trabajador.

## CAPÍTULO IV. RESULTADOS

Estos resultados que se logran obtener y desarrollar es en base a la aplicación de los conocimientos adquiridos a lo largo de nuestra formación como estudiante de Ingeniería Civil, así como la experiencia laboral adquirida en la empresa, en el presente trabajo se obtuvieron los siguientes resultados en base a los objetivos específicos planteados:

Determinar un análisis comparativo técnico entre el movimiento de tierras en pavimentos urbanos utilizando la metodología BIM MANAGEMENT y la forma tradicional para el distrito de Carabayllo año 2019

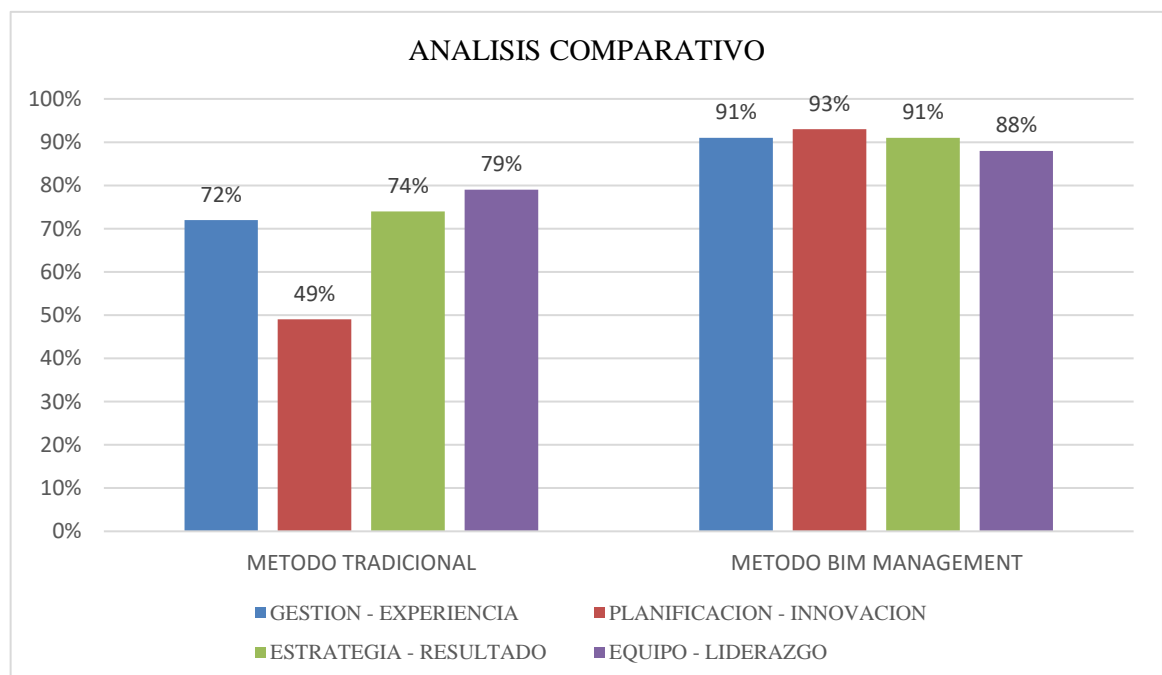
A través del método Check List se evaluó el estado de la gestión de calidad que se encontraba la actividad de Movimiento de tierra en pavimento urbano por lo que nos arrojó un 66% que toma como una clasificación MEDIO y eso quiere decir que se tiene que mejorar la gestión de calidad.

Por lo que se aplicó la Metodología BIM MANAGEMENT a la actividad de Movimiento de tierra en pavimento urbano y a través del método Check List se volvió a poner en prueba la gestión de calidad teniendo un resultado favorable de 91% que toma como clasificación ALTO por lo que se mantiene o se puede mejorar aún más.

**Tabla 6.**  
*Análisis comparativo*

RESULTADOS DE LA GESTION DE CALIDAD DE LA METODOLOGIA TRADICIONAL			RESULTADOS DE LA GESTION DE CALIDAD DE LA METODOLOGIA BIM MANAGEMENT		
DESCRIPCION	%OBTENIDO DEL DIAGNOSTICO SITUACIONAL	ACCIONES POR REALIZAR	DESCRIPCION	%OBTENIDO DEL DIAGNOSTICO SITUACIONAL	ACCIONES POR REALIZAR
GESTION-EXPERIENCIA	72%	MEJORAR	GESTION-EXPERIENCIA	91%	MANTIENE
PLANIFICACION-INNOVACION	49%	IMPLEMENTAR	PLANIFICACION-INNOVACION	93%	MANTIENE
ESTRATEGIA-RESULTADO	74%	MEJORAR	ESTRATEGIA-RESULTADO	91%	MANTIENE
EQUIPÓ - LIDERAZGO	79%	MEJORAR	EQUIPÓ - LIDERAZGO	88%	MEJORAR
<b>TOTAL DE RESULTADO</b>	<b>69%</b>		<b>TOTAL DE RESULTADO</b>	<b>91%</b>	
<b>NIVLE DE IMPLEMENTACION DEL SISTEMA DE LA METODOLOGIA BIM MANAGEMENT.</b>	<b>MEDIO</b>		<b>NIVLE DE IMPLEMENTACION DEL SISTEMA DE LA METODOLOGIA BIM MANAGEMENT.</b>	<b>ALTO</b>	

*Figura 58. Análisis Comparativo*



Para el objetivo específico, donde se pide determinar un análisis comparativo en costos y cronograma entre el movimiento de tierras en pavimentos urbanos



utilizando la metodología BIM MANAGEMENT y la forma tradicional para el distrito de Carabayllo año 2019.

En la tabla 7, podemos apreciar metrados iguales, tiempos iguales pero la producción semanal varia por lo que hubo una falta de compromiso al momento de planificar ya que tuvieron una planificación pobre, con una calidad baja.

**Tabla 7**  
*Análisis de metodología*

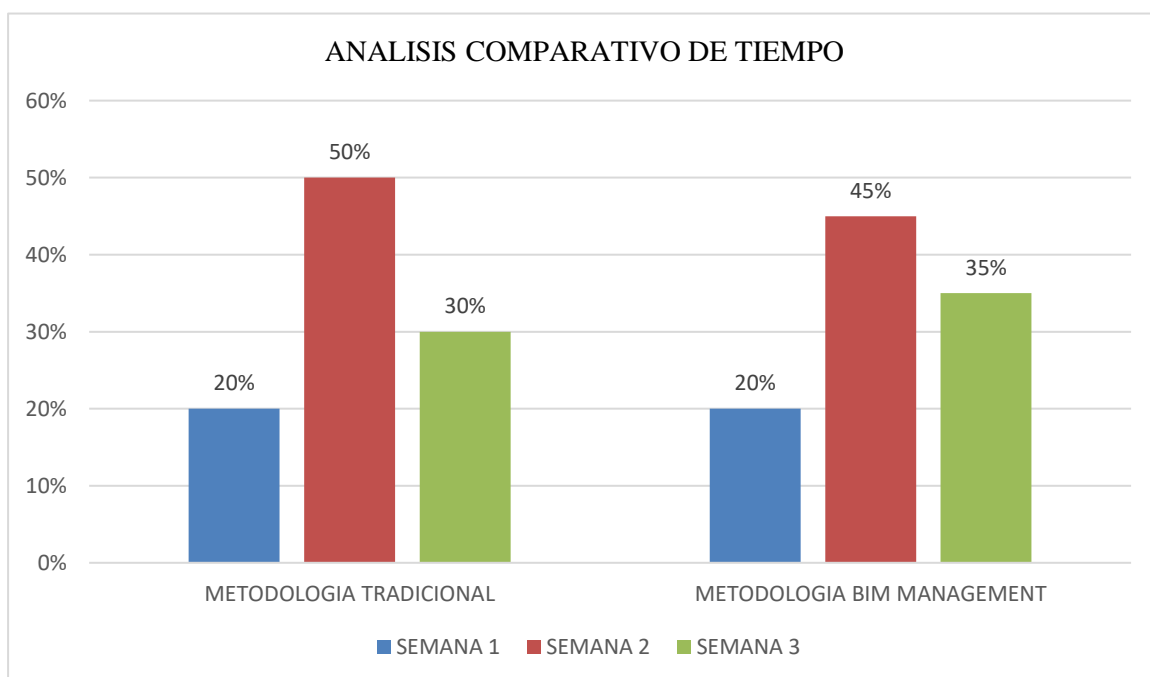
Metodología		CORTE A NIVEL DE SUBRASANTE			ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE C/MAQUINA D=10 km		
Tradicional	Metrado		3,156.48			3,396.60	
	Avance Semanal	631.30	1,578.24	946.94	679.32	1,698.30	1,018.98
	Tiempo			3 semanas (11 días)			
	Costo		16,066.48			70,071.86	
	Gasto Semanal	3232.24	8,080.59	4848.35	14014.37	35,035.93	21021.56
BIM MANAGEMENT	Metrado		3,156.48			3,396.60	
	Avance Semanal	631.30	1,420.42	1,104.77	679.32	1,528.47	1,188.81
	Tiempo			2 semanas (9 días)			
	Costo		13,856.95			63,040.90	
	Gasto Semanal	2771.39	6,235.63	4,849.93	12608.18	28,368.40	22,064.31

En la metodología tradicional el único objetivo que predomina es terminar la actividad en el tiempo propuesto sin exceder el presupuesto acordado en la firma de contrata.

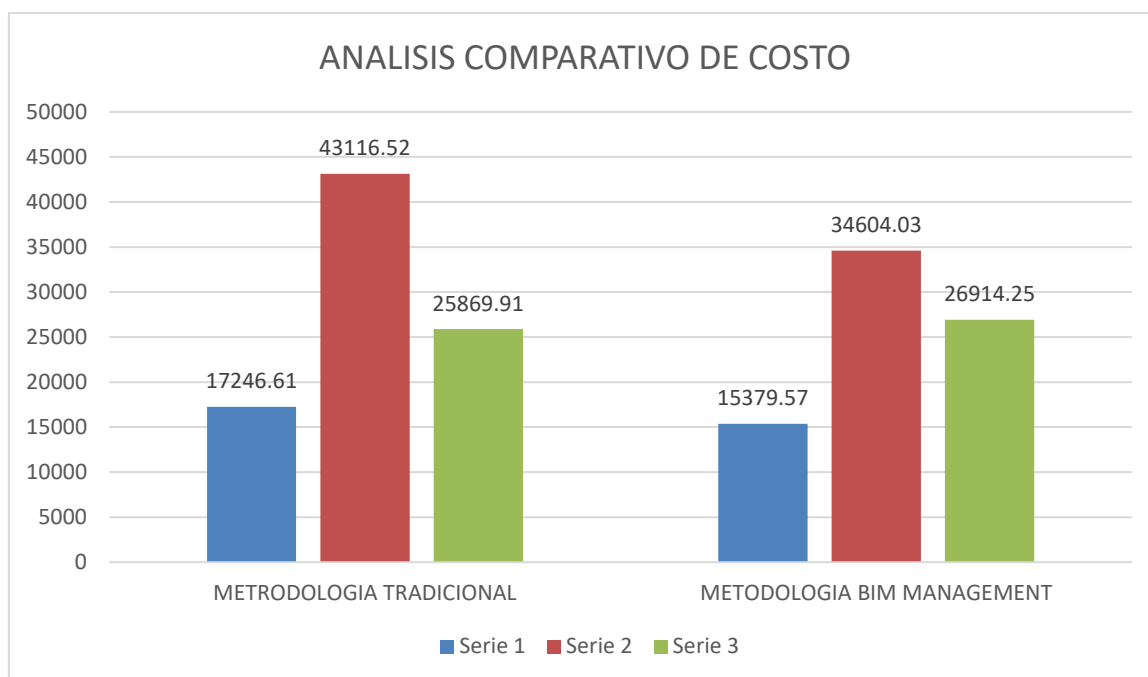
En cambio, la Metodología BIM MANAGEMENT proporciona mejor calidad con un menor tiempo y costo propuesto al inicio de obra, ya que no solo considera el entorno de la actividad sino también vela por la comodidad de la comunidad como también los riesgos de salud que pueda ocasionar la actividad en ejecución.

**Tabla 8.**  
*Análisis Comparativo*

DESCRIPCION	Metodología tradicional			Metodología BIM MANAGEMENT		
	ANALISIS COMPARATIVO					
	SEMANA	SEMANA	SEMANA	SEMANA	SEMANA	SEMANA
	1	2	3	1	2	3
	20%	50%	30%	20%	45%	35%
CORTE A NIVEL DE SUBRASANTE	3,232.24	8,080.59	4,848.35	2,771.39	28,368.40	4,849.93
ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE C/MAQUINA D=10 km	14,014.37	35,035.93	21,021.56	12,608.18	28,368.40	22,064.31



*Figura 59. Análisis comparativo de cronograma de Tiempo (avances semanales)*



*Figura 60. Análisis comparativo de cronograma de Costo*

Como se puede apreciar gracias la metodología BIM MANAGEMENT presenta una mejor propuesta como también brinda una mejor calidad y hace que a la buena comunicación con sus trabajadores y pobladores aumente la producción.

Para el objetivo específico 3, donde se pide elaborar un manual de gestión de calidad aplicando BIM MANAGEMENT para movimiento de tierra de pavimento urbano en el distrito de Carabayllo año 2019, la misma fue elaborada en el transcurso del proyecto por lo que se empezó con un esquema simple y no tan detallado, en donde se fue identificando puntos clave y mostrando mejoras, por lo que el manual se iba moldeando con cada paso que se tomaba para ejecutar el proyecto; se llevó a elaborar un manual con todos los pasos necesarios para poder aplicar el BIM MANAGEMENT para movimiento de tierra de pavimento urbano y así mejorar la gestión de calidad. El manual se encuentra en el Anexo 2.

## CAPÍTULO V. CONCLUSIONES

El análisis comparativo técnico se pudo efectuar gracias a la herramienta de verificaciones, donde se pudo evaluar ambos métodos y verificar que la metodología BIM MANAGEMENT es más completa y productiva a la metodología que normalmente utilizamos en obra, ya que con el método tradicional, brindaron una gestión de calidad en movimiento de tierra en pavimento urbano con un 66 % con la clasificación **medio** por lo que requiere **mejorar** la gestión de calidad; en donde la parte de “planificación – innovación” fue la parte más crítica con un 49% con una clasificación **baja** por lo que requiere **implementar**, en cambio con la implementación de la metodología BIM MANAGEMENT se obtuvo un 91% recibiendo una clasificación **buena**, se requiere **mantener o mejorar** y en la parte de “planificación – innovación” fue donde se puso mayor empeño y obtuvo un 93% con una clasificación **buena** por lo que requiere **mantener** o seguir **implementando**.

En la parte de planificación se llenó de información a través de planos y el tipo de terreno en donde se encuentra ejecutando la actividad; también se hace una recopilación de información de los requerimientos del expediente, siendo estos planos realizados a través del software Civil 3D, donde se ha identificado la cantidad total de excavación, el relleno utilizado y el total a eliminar, siendo todo ello el Volumen total extraído; cada avenida, pasaje o calle tiene su propio volumen total extraído ya que se les ha separado para tener control.

**Tabla 9.**  
*Volumen extraído*

VOLUMEN	Relleno	Corte
Calle los Nogales - Tramo I	151.64	781.95
Calle los Naranjos – Tramo I	0.03	339.45
Calle Primavera – Tramo I	177.48	227.67
Calle los Jazmines	25.43	291.98

Calle los Floristas	50.06	498.98
Calle los Cedros	22.00	193.84
Pasaje s/n	0.00	117.74
Pasaje N°5 y Pasaje N°12	10.18	81.45
Calle los Nogales – Tramo II	76.86	122.10
Calle los Naranjos – Tramo II	0.00	229.00
Calle Primavera – Tramo II	29.71	256.39

La metodología BIM proporciona mejor calidad sin alterar el tiempo o costo propuesto al inicio de obra ya que no solo considera el entorno de la actividad sino también el contorno de la actividad, es decir, vela por la comodidad de la comunidad como también los riesgos de salud que pueda ocasionar la actividad en ejecución.

En el análisis comparativo en costos y cronograma, se encontraron deficiencias en la ejecución de las sub actividades de movimiento de tierra en pavimento urbano como se aprecia en el ítem 3.3, apreciándose que los montos entre la forma tradicional (S/. 86,233.04) y la metodología BIM (S/. 76,897.84), siendo esta última, 10.83% más económica, y un tiempo 18.18% más rápido, ya que de la forma tradicional demora 11 semanas y la metodología BIM 9 semanas, asimismo, se obtiene una calidad mucho más eficiente según los anexos.

Uno de los puntos más fuertes de esta tesis es la implementación de un manual de gestión de calidad aplicando BIM MANAGEMENT ya que dicho manual esta resumido todo el proyecto aplicando de inicio a final todos los pasos que se recomienda efectuar; con el fin de que no solo sea aplicable para este tipo de proyectos sino también para proyectos en general ya que el manual está diseñado genéricamente para cualquier proyecto de movimiento de tierra en pavimento urbano.

En la parte de gestión – experiencia es donde parte todo el proyecto; parte donde uno toma la decisión de como planificar a donde llegar y con qué resultado se debe de llegar. Es

donde plantean un cronograma de objetivos propuestos con un inicio, desarrollo y un fin.

Por lo que se hicieron reuniones de información.

El BIM no debe verse como una herramienta tecnológica ya que ello limita la sensación del potencial que ofrece y resta alcance para quienes lo ejecuten. El BIM demuestra que es más que modelar un proyecto en 3D, es modelar de tal manera que la información de cada elemento modelado sirva para retroalimentar el equipo del proyecto y su empleo implique en su integración con la metodología con el trabajo organizacional. Es por ello que se llega a una conclusión de definir BIM como una metodología que utiliza, indispensable, herramientas tecnológicas que permiten construir un proyecto primero virtualmente con la finalidad de identificar los errores potenciales y los aspectos de mejora, de manera que el construir por segunda vez el mismo proyecto, esta vez en la construcción real, todas las observaciones identificadas no impacten al mismo.

Para garantizar el éxito de la implementación de la metodología es necesario contar con plan estratégico mostrado en la propuesta ya que este plan involucra cambios internos y externos en la organizaciones, por lo que fue necesario medir algunos indicadores que garanticen su éxitos(ROI, Numero de RFI, gestión de cambios, etc.)

La aplicación de la metodología BIM mejora el sistema de coordinación en el proyecto, Identificando problemas y consultas en las etapas más tempranas del proyecto permitiendo asumir las mejores soluciones, ahorro de tiempos, costos y calidad.

Los errores en la documentación de obra generan dudas y desencadenan retrasos en los cronogramas de obra, errores en los presupuestos, pérdidas de tiempo y dinero en trabajo rehecho, por lo que implementar metodologías BIM de manera adecuada permite garantizar una integración entre las partes involucradas en el proyecto de construcción que favorece el entendimiento acertado de las metas y el proceso a seguir. De esta forma se ahorra tiempo, dinero y se asegura la calidad.

Permite al cliente o al supervisor llevar el control de avance físico de forma visual, orientando la discusión hacia el cumplimiento del programa: la propuesta complementa el sistema actual de trabajo, ya que permite visualizar el estado de los elementos con respecto a la programación e incorporar indicadores de cumplimiento, lo que permite al cliente conocer de buena forma el estado actual de la obra, facilitando la toma de decisiones.

## RECOMENDACIONES

Antes de empezar todo proyecto, uno mismo debe de investigar todo el entorno del proyecto ya sea los objetivos, planificación, alcance, etc; como también saber en qué lugar se ejecutara el mismo, saber el estado se encuentra, sus ventajas y desventajas del lugar, saber con exactitud qué tipo de personas habitan el lugar, una vez obtenida esa información se recomienda ir al manual de calidad que se encuentra en el anexo 2 para tener una idea del ¿Cómo empezar?, ¿Qué se necesita? y ¿A dónde llegaremos?

Teniendo el conocimiento del manual antes mencionado, se recomienda saber; ¿En qué estado de calidad se encuentra el proyecto? ¿Qué parte se necesita reforzar en el sistema de calidad?, preguntas que surgen al iniciar un proyecto y saber a detalle los procedimientos para aplicar la metodología BIM MANAGEMENT.

Es importante tener en cuenta todos los factores que puedan retrasar el proyecto y/o las actividades que se van a realizar ya que el mínimo detalle van en desmedro del mismo, perdiendo tiempo, dinero y calidad, asimismo, recordar que toda gestión de calidad tiene que tener por lo menos dos o tres registros de aceptación del estado de calidad.

La aplicación de las charlas motivadoras es fundamentales en el estado de ánimo para los trabajadores antes de comenzar cualquier actividad como también el tema de liderazgo saber el propósito de liderar, guiar y sobre todo saber cómo dirigir a las personas que estén bajo nuestro cargo como también en el estado físico y psicología se encuentran, ya que eso nos ayudara a evitar lesiones o fallas en las actividades y así evitar retrasos o tiempos muertos en las actividades.



Los modelos BIM deben ser realizados con el conocimiento previo de que información es la que quiero obtener, para obtener metrados más exactos los modelos deben tener mayores niveles de detalle, ya que todo lo que se modele será realmente cuantificado, por cuanto para optimizar el tiempo, es recomendable mostrar los modelos BIM al personal obrero, para que puedan tener una idea más clara del trabajo que tienen que hacer y tengan más confianza y seguridad a la hora de ejecutarlo, siendo mucho más fácil de entender, debiendo ser implementado en las empresas del sector construcción sin importar el tamaño de ésta como una estrategia de mejora, dado que estamos en un presente muy competitivo en el cual marcará nuestra permanencia en el mercado la implementación e innovación de nuevas tecnologías que nos representarán costos, pero a mediano y largo plazo serán beneficiosos.

Finalmente, es básico un proceso de maduración en el Perú, por lo que se recomienda la difusión de los conceptos, beneficios y limitaciones a nivel de pre grado en las universidades, así como que el mejoramiento de la constructabilidad se lleve a través de los software BIM, realizándose desde la etapa del diseño y para así identificar mejoras, optimizando los sistemas constructivos, costos del proyecto y estimación del tiempo, incluso se debe modelar todas especialidades desde dicha etapa para analizar la operación.

## REFERENCIAS

- Zaje, Sebastian (2011) Presentación PowerPoint de BIM (Modelos de información para la Construcción). California: Autodesk.
- Tilley, Paul; Wyatt, Adam y Mohamed, Sherif (1997) Indicators of design and documentation deficiency (consulta: 10 de marzo de 2016) ([http://www.fep.up.pt/disciplinas/PGI914/Ref\\_topico1/Indicators\\_of\\_Design\\_Deficiency .pdf](http://www.fep.up.pt/disciplinas/PGI914/Ref_topico1/Indicators_of_Design_Deficiency.pdf))
- Salas Vanini, Barbara (2014) Construcción puede potenciar su crecimiento con el estándar BIM (consulta: 03 de abril de 2015) (<http://gestion.pe/tecnologia/construccionpuede-potenciar-su-crecimiento-estandar-bim-2101967>)
- Salman A. (2008). Building Information Modeling (BIM): Benefits, Risks and Challenges. Mc Whorter School of Building Science. Recuperado de; [www.tallerifc.es](http://www.tallerifc.es)
- Salinas J. (2014). Implementación de BIM en Proyectos Inmobiliarios. Recuperado de; Biblioteca UPC
- Rojas (2011). Building Information Modeling BIM versión 1.5. Red Interamericana de Centros De Innovación En La Construcción. Recuperado de; Tesis de Postgrado Salinas Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas.
- Rodríguez C. (2012). Mejoramiento de la productividad en la construcción de obras con lean construction, trenchless, cyclone, ezstrobe, BIM. Recuperado de; [catalogo2015.uni.edu.pe](http://catalogo2015.uni.edu.pe)
- Rischmoller (2012). Building Information Modeling. Encuentro de Ingeniería. Recuperado de; [portaldeingenieria.com](http://portaldeingenieria.com)
- Reyes R. (2014). Spanish journal of BIM. Recuperado de; [bimforummexico.mx](http://bimforummexico.mx)

- Rivas. J. (2011). Tipos de justificación en la investigación. Métodos y Técnicas de Investigación. Recuperado de; elaborapasoapaso.com
- National Building Information Modelling Standard National Institute Of Building Science  
National BIM Report (2012).
- Morales, F (2010), Artículo: Conozca 3 tipos de investigación: Descriptiva, Exploratoria y Explicativa. Chile. Recuperado de:  
<http://www.creadess.org/index.php/informate/de-interes/temas-de-interes/17300-conozca-3-tipos-de-investigacion-descriptiva-exploratoriay-explicativa>.
- Redmond, A., Hore, A., Alshawi, M., & West, R. (2012). Exploring how information exchanges can be enhanced through cloud BIM.
- Ashcraft, H. W. (2008). Building Information Modeling: A Framework for Collaboration.
- Alcantara Rojas, V. (2013). Metodología para minimizar las deficiencias de diseño basada en la construcción virtual usando tecnologías BIM. Lima
- Smith, D. K. (2009). Building Information Modeling. Implementation Guide for Architects, Engineers, Constructors and Real Estate Asset Managers., Honoken. New Jersey,; John Wiley & Sons, Inc.
- Project Management Institute. (2008). Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos. PMBOOK.
- McGraw Hill construcción. (2010). The business value of BIM in Europe.
- Institute for BIM in Canada. (2012). Executive Summary BIM survey.
- Espejo Fernández, A., & Véliz Flores, J. (2016). Aplicación de la Extensión para la Construcción de la Guía del PMBOOK- Tercera Edición, en la Gerencia de Proyecto

de una Presa de Relaves en la Unidad Operativa Arcata - Arequipa. Lima: Pontificia

Universidad Católica del Perú.

## ANEXOS

### Anexo 1: Plantillas de supervisión

#### CHECK LIST DE SUPERVISION

**Descripción:** Implementación de una gestión de calidad utilizando la metodología BIM MANAGEMENT para movimiento de tierra en pavimento urbano en el Distrito de Carabayllo año 2019

**Ubicación:** altura Del kilómetro 4 de la Av. Lomas de Carabayllo **Distrito:** Carabayllo

#### GRADO DE EXPOSICION

**Localización:** ☐ Rural ☒ Urbano **Topografía:** ☐ Llano ☒ Pendiente

**Agresividad por situación:** ☐ Altitud ☐ Marina ☐ Ribera ☐ Zona Industrial ☐ Otros ()

Nº	ACTIVIDAD/DESCRIPCION	SI	NO	OBSERVACIONES
1	Movimiento de tierra	<input checked="" type="checkbox"/>		
1.1	Corte a nivel de Subrasante	<input checked="" type="checkbox"/>		
1.2	Eliminación de material excedente c/maquina D=10 km	<input checked="" type="checkbox"/>		
<b>Comentarios:</b> La experiencia obtenida en la participación de este proyecto nutrirá más mis conocimientos, así como también la clasificación de haber logrado los objetivos trazados por la empresa.				

#### GESTION – EXPERIENCIA

Nº	INSPECCION PRELIMINAR	SI	NO	OBSERVACIONES
1	Reuniones con los Responsables de la ACTIVIDAD	<input checked="" type="checkbox"/>		
2	Brindar técnicas para recolección de información	<input checked="" type="checkbox"/>		
3	Capacitación BIM MANAGEMENT	<input checked="" type="checkbox"/>		
<b>Nivel de Daños:</b> <input checked="" type="checkbox"/> Ninguno <input type="checkbox"/> Leve <input type="checkbox"/> Moderado <input type="checkbox"/> Severo <b>Responsable:</b> Roy Manuel Guerrero Paredes				

## PLANIFICACION – INNOVACION

Nº	INSPECCION PRELIMINAR	SI	NO	OBSERVACIONES
<b>1</b>	<b>Programación</b>			
1.1	Elevación de un plan para programar la ACTIVIDAD	✗		
1.2	Elaboración de un plan para controlar la ACTIVIDAD	✗		
1.3	Investigar las condiciones de las vías de comunicación	✗		
1.4	Tener en cuenta los recursos y factores externos de la ACTIVIDAD	✗		
<b>2</b>	<b>Diseño Conceptual</b>			
2.1	Observación de los requisitos planteados	✗		
<b>3</b>	<b>Diseño Detallado</b>			
3.1	Tener en cuenta el Diseño Conceptual	✗		
3.2	Elaboración del levantamiento Topográfico	✗		
3.3	Elaboración de Corte Transversal	✗		
3.4	Elaboración de la Tabla de Volumen	✗		
3.5	Elaboración del Perfil Longitudinal	✗		
<b>4</b>	<b>Análisis</b>			
4.1	Consideraciones para el Diseño de transito	✗		
4.2	Suelo de fundación	✗		
4.3	Estudio topográfico	✗		
4.4	Estudio de mecánica de suelos	✗		
4.5	Serviciabilidad	✗		
4.6	Suelo – Módulo k	✗		
4.7	Tránsito (ESAL)	✗		
4.8	Confiabilidad	✗		
4.9	Desviación Estándar	✗		
<b>5</b>	<b>Documentación de Planos</b>			
5.1	Plano del Levantamiento Topográfico	✗		
5.2	Plano de Corte Transversal	✗		
5.3	Plano de la Tabla de Volumen	✗		
5.4	Plano del Perfil Longitudinal	✗		
<b>6</b>	<b>Construcción Tiempo/Costo</b>			
6.1	Construcción Tiempo	✗		
6.2	Construcción Costo	✗		
<b>7</b>	<b>Supervisión</b>			
7.1	Avances de la ACTIVIDAD	✗		
7.2	Perdida de producción de la ACTIVIDAD	✗		
<b>8</b>	<b>Replanteo</b>			
8.1	Evaluación de los problemas	✗		

8.2	Replanteo de la producción	✗		
<b>Nivel de Daños:</b> <input checked="" type="checkbox"/> Ninguno <input type="checkbox"/> Leve <input type="checkbox"/> Moderado <input type="checkbox"/> Severo <b>Responsable:</b> Roy Manuel Guerrero Paredes				

### ESTRATEGIA – RESULTADO

Nº	INSPECCION PRELIMINAR	SI	NO	OBSERVACIONES
1	Plan para dirigir la ACTIVIDAD	✗		
2	Elaboración de un manual	✗		
3	Análisis de costos y cronograma.	✗		
<b>Nivel de Daños:</b> <input checked="" type="checkbox"/> Ninguno <input type="checkbox"/> Leve <input type="checkbox"/> Moderado <input type="checkbox"/> Severo <b>Responsable:</b> Roy Manuel Guerrero Paredes				

### EQUIPO – LIDERAZGO

Nº	INSPECCION PRELIMINAR	SI	NO	OBSERVACIONES
1	Influencia de los lideres a los trabajadores	✗		
2	Capacitación	✗		
3	Charlas	✗		
<b>Nivel de Daños:</b> <input checked="" type="checkbox"/> Ninguno <input type="checkbox"/> Leve <input type="checkbox"/> Moderado <input type="checkbox"/> Severo <b>Responsable:</b> Roy Manuel Guerrero Paredes				

REGISTRO DE CAPACITACION			
OBRA			
PERSONA ACARGO			
FECHA			
ESPECIALISTA			
UBICACIÓN			
CUADRO DE DATOS			
Nº	APELLIDOS Y NOMBRES	CARGO	FIRMA
1			
2			
3			
4			
5			
6			

OBSERVACIONES:

.....

.....

.....

.....

FIRMA	FIRMA	FIRMA
NOMBRE:	NOMBRE:	NOMBRE:
GERENTE GENERAL	SUPERVISOR DE OBRA	JEFE DE CALIDAD

NOMBRE DE LA EMPRESA	BMR CONSULTORA Y CONSTRUCCION S.A.C
FECHA DE AUDITORIA DE	8 - 9 - 10 - 11 de Setiembre del 2020



SEGUIMIENTO NORMA ISO 9001				
DURACION DE LA AUDITORIA		4 Días		
DESCRIPCION		Planificación de los días de auditoria en función de los requisitos a auditar		
ALCANCE		Los requisitos de la norma de referencia aplicados a los productos, procesos y actividades de la empresa BMR CONSULTORA Y CONSTRUCCION S.A.C		
Nº	ELEMENTO DE LA NORMA ISO 9001	AUDITOR	DIA DE AUDITORIA	SI/NO
1	Sistema de Calidad			
1.1	Gestión - Experiencia			
1.2	Planificación - Innovación			
1.3	Estrategia - Resultado			
1.4	Equipo - Liderazgo			

SISTEMA DE GESTION DE CALIDAD				
REGISTRO DE PLANOS				
OBRA				
PERSONA ACARGO				
FECHA				
ESPECIALISTA				
UBICACIÓN				
CUADRO DE DATOS				
Nº	DESCRIPCION	COMPLETO	INCOMPLETO	NO PRESENTO
1				
2				
3				
4				
5				
6				

OBSERVACIONES:

.....

.....

.....

.....

FIRMA	FIRMA	FIRMA
NOMBRE:	NOMBRE:	NOMBRE:
GERENTE GENERAL	SUPERVISOR DE OBRA	JEFE DE CALIDAD

DIAGNOSTICO DE EVALUACION DEL SISTEMA DE CALIDAD – METODO TRADICIONAL - BMR CONSULTORA Y CONSTRUCCION S.A.C						
CRITERIOS DE CALIFICACION: A: Requisito implementado completamente (6 puntos); B: Requisito implementado parcialmente (4 puntos); C: Requisito en fase de planificación (2 punto); D: Requisito no implementado (0 puntos)						
Auditor Líder: Roy Manuel Guerrero Paredes				Fecha de ejecución: 24/08/2020		Equipo y Auditor: N/A
N°	NUMERALES	CRITERIO INICIAL DE CALIFICACION				OBSERVACION
		A-V	H	P	N	
		A	B	C	D	
		6	4	2	0	
1	GESTION - EXPERIENCIA					
1.1	¿Cuan beneficioso fue implementar la metodología de gestión de proyecto estándar en movimiento de tierra en pavimento urbano?					
1.2	¿Qué impacto tubo los procesos estratégicos, misionales, evaluación y apoyo que proporciono la gestión del proyecto?					
1.3	¿Cuán importante fue el uso de la experiencia para movimiento de tierra en pavimento urbano?					
1.4	¿Cuánto aprendió efectuando la metodología de gestión de proyectos estándar el movimiento de tierra en pavimento urbano?					
1.5	¿Cuánto le costó adecuarse a la metodología de gestión estándar?					
2	PLANIFICACION - INNOVACION					
2.1	¿Cuán conforme estas respecto a los objetivos estratégicos que brinda la metodología de proyectos estándar?					
2.2	Se han establecidos los riesgos y oportunidades que deben ser abordados para asegurar que la GC logre los resultados esperados.					
2.3	La organización ha previsto las acciones necesarias para abordar estos riesgos y oportunidades y los ha integrado en los procesos del sistema					
2.4	¿Qué acciones se han planificado para el logro de los objetivos y el mejoramiento de una gestión de calidad?					
2.5	Se mantiene información documentada sobre estos objetivos					
3	ESTRATEGIA - RESULTADO					
3.1	La organización determina todas las etapas y controles necesarios para el diseño y desarrollo de movimiento de tierra.					
3.2	La organización utiliza medios apropiados para identificar las incertidumbres.					
3.3	Evalúa el desempeño y eficiencia de la Gestión de Calidad.					
4	EQUIPO - LIDERAZGO					
4.1	Se demuestra responsabilidad por parte de la dirección para la eficacia del GC					
4.2	La gerencia garantiza que los requisitos de los clientes que determinan se cumplan.					
4.3	Los equipos utilizados son adecuados y monitoreados por los responsables.					
4.4	Se tiene disponible a las partes interesadas, se ha comunicado dentro de la organización.					
4.5	se han establecido y comunicado las responsabilidades y autoridades para los roles pertinentes en toda la organización.					
4.6	La organización conserva información documentada que describa la no conformidad, las acciones tomadas, las concesiones obtenidas e identifique la autoridad que decide la acción con respecto a la no conformidad.					

## EVALUACION DEL SISTEMA DE GESTION DE CALIDAD – METODO TRADICIONAL - BMR CONSULTORA Y CONSTRUCCION S.A.C

DIAGNOSTICO DE EVALUACION DEL SISTEMA DE GESTION DE CALIDAD – METODO TRADICIONAL - BMR CONSULTORA Y CONSTRUCCIONES S.A.C						
CRITERIOS DE CALIFICACION: A: Requisito implementado completamente (6 puntos); B: Requisito implementado parcialmente (4 puntos); C: Requisito en fase de planificación (2 punto); D: Requisito no implementado (0 puntos)						
Auditor Líder: Roy Manuel Guerrero Paredes			Fecha de ejecución: 24/08/2020		Equipo y Auditor: N/A	
N°	NUMERALES	CRITERIO INICIAL DE CALIFICACION				OBSERVACION
		A-V	H	P	N	
		A	B	C	D	
		6	4	2	0	
1	<b>GESTION - EXPERIENCIA</b>					
1.1	¿Cuan beneficioso fue implementar la metodología de gestión de proyecto estandar en movimiento de tierra en pavimento urbano?	✓				
1.2	¿Qué impacto tubo los procesos estratégicos, misionales, evaluación y apoyo que proporciono la gestion del proyecto?		✓			
1.3	¿Cuan importante fue el uso de la experiencia para movimiento de tierra en pavimento urbano?	✓				
1.4	¿Cuanto aprendió efectuando la metodología de gestión de proyectos estandar el movimiento de tierra en pavimento urbano?		✓			
1.5	¿Cuanto le costó adecuarse a la metodología de gestión estandar?		✓			
2	<b>PLANIFICACION - INNOVACION</b>					
2.1	¿Cuan conforme estas respecto a los objetivos estratégicos que brinda la metodología de proyectos estandar?			✓		
2.2	Se han establecido los riesgos y oportunidades que deben ser abordados para asegurar que la GC logre los resultados esperados.		✓			
2.3	La organización ha previsto las acciones necesarias para abordar estos riesgos y oportunidades y los ha integrado en los procesos del sistema		✓			
2.4	¿Qué acciones se han planificado para el logro de los objetivos y el mejoramiento de una gestión de calidad?			✓		
2.5	Se mantiene información documentada sobre estos objetivos			✓		
3	<b>ESTRATEGIA - RESULTADO</b>					
3.1	La organización determina toda las etapas y controles necesarios para el diseño y desarrollo de movimiento de tierra.		✓			
3.2	La organización utiliza medios apropiados para identificar las incertidumbres.		✓			
3.3	Evalúa el desempeño y eficiencia de la Gestión de Calidad.	✓				
4	<b>EQUIPO - LIDERAZGO</b>					
4.1	Se demuestra responsabilidad por parte de la dirección para la eficacia del GC	✓				
4.2	La gerencia garantiza que los requisitos de los clientes que determinan se cumplan.	✓				
4.3	Los equipos utilizados son adecuados y monitoreados por los responsables.	✓				
4.4	Se tiene disponible a las partes interesadas, se ha comunicado dentro de la organización	✓				
4.5	se han establecido y comunicado las responsabilidades y autoridades para los roles pertinentes en toda la organización.	✓				
4.6	La organización conserva información documentada que describa la no conformidad, las acciones tomadas, las concesiones obtenidas e identifique la autoridad que decide la acción con respecto a la no conformidad.	✓				

DIAGNOSTICO DE EVALUACION DEL SISTEMA DE GESTION DE CALIDAD - METODO TRADICIONAL - BMR CONSULTORA Y CONSTRUCCIONES S.A.C						
CRITERIOS DE CALIFICACION: A: Requisito implementado completamente (6 puntos); B: Requisito implementado parcialmente (4 puntos); C: Requisito en fase de planificación (2 punto); D: Requisito no implementado (0 puntos)						
Auditor Líder: Roy Manuel Guerrero Paredes			Fecha de ejecución: 24/08/2020		Equipo y Auditor: N/A	
N°	NUMERALES	CRITERIO INICIAL DE CALIFICACION				OBSERVACION
		A-V	B	C	D	
		6	4	2	0	
1	<b>GESTION - EXPERIENCIA</b>					
1.1	¿Cuan beneficioso fue implementar la metodología de gestión de proyecto estándar en movimiento de tierra en pavimento urbano?	X				
1.2	¿Qué impacto tubo los procesos estratégicos, misionales, evaluación y apoyo que proporciono la gestión del proyecto?		X			
1.3	¿Cuan importante fue el uso de la experiencia para movimiento de tierra en pavimento urbano?	X				
1.4	¿Cuánto aprendió efectuando la metodología de gestión de proyectos estándar el movimiento de tierra en pavimento urbano?		X			
1.5	¿Cuánto le costó adecuarse a la metodología de gestión estándar?		X			
2	<b>PLANIFICACION - INNOVACION</b>					
2.1	¿Cuan conforme estas respecto a los objetivos estratégicos que brinda la metodología de proyectos estándar?		X			
2.2	Se han establecidos los riesgos y oportunidades que deben ser abordados para asegurar que la GC logre los resultados esperados.			X		
2.3	La organización ha previsto las acciones necesarias para abordar estos riesgos y oportunidades y los ha integrado en los procesos del sistema			X		
2.4	¿Qué acciones se han planificado para el logro de los objetivos y el mejoramiento de una gestión de calidad?			X		
2.5	Se mantiene información documentada sobre estos objetivos		X			
3	<b>ESTRATEGIA - RESULTADO</b>					
3.1	La organización determina toda las etapas y controles necesarios para el diseño y desarrollo de movimiento de tierra.	X				
3.2	La organización utiliza medios apropiados para identificar las incertidumbres.	X				
3.3	Evalúa el desempeño y eficiencia de la Gestión de Calidad.	X				
4	<b>EQUIPO - LIDERAZGO</b>					
4.1	Se demuestra responsabilidad por parte de la dirección para la eficacia del GC		X			
4.2	La gerencia garantiza que los requisitos de los clientes que determinan se cumplan.		X			
4.3	Los equipos utilizados son adecuados y monitoreados por los responsables.		X			
4.4	Se tiene disponible a las partes interesadas, se ha comunicado dentro de la organización.	X				
4.5	se han establecido y comunicado las responsabilidades y autoridades para los roles pertinentes en toda la organización.		X			
4.6	La organización conserva información documentada que describa la no conformidad, las acciones tomadas, las concesiones obtenidas e identifique la autoridad que decide la acción con respecto a la no conformidad.		X			



DIAGNOSTICO DE EVALUACION DEL SISTEMA DE GESTION DE CALIDAD - METODO TRADICIONAL - BMR CONSULTORA Y CONSTRUCCIONES S.A.C						
CRITERIOS DE CALIFICACION: A: Requisito implementado completamente (6 puntos); B: Requisito implementado parcialmente (4 puntos); C: Requisito en fase de planificación (2 punto); D: Requisito no implementado (0 puntos)						
Auditor Líder: Roy Manuel Guerrero Paredes		Fecha de ejecución: 24/08/2020		Equipo y Auditor: N/A		
Nº	NUMERALES	CRITERIO INICIAL DE CALIFICACION				OBSERVACION
		A-V	H	P	N	
		A	B	C	D	
		6	4	2	0	
1	<b>GESTION - EXPERIENCIA</b>					
1.1	¿Cuan beneficioso fue implementar la metodología de gestión de proyecto estándar en movimiento de tierra en pavimento urbano?		X			
1.2	¿Qué impacto tubo los procesos estrategicos, misionales, evaluación y apoyo que proporciono la gestión del proyecto?		X			
1.3	¿Cuán importante fue el uso de la experiencia para movimiento de tierra en pavimento urbano?		X			
1.4	¿Cuánto aprendió efectuando la metodología de gestión de proyectos estándar el movimiento de tierra en pavimento urbano?		X			
1.5	¿Cuánto le costó adecuarse a la metodología de gestión estándar?		X			
2	<b>PLANIFICACION - INNOVACION</b>					
2.1	¿Cuán conforme estas respecto a los objetivos estratégicos que brinda la metodología de proyectos estándar?			X		
2.2	Se han establecidos los riesgos y oportunidades que deben ser abordados para asegurar que la-GC logre los resultados esperados.		X			
2.3	La organización ha previsto las acciones necesarias para abordar estos riesgos y oportunidades y los ha integrado en los procesos del sistema			X		
2.4	¿Qué acciones se han planificado para el logro de los objetivos y el mejoramiento de una gestión de calidad?			X		
2.5	Se mantiene información documentada sobre estos objetivos			X		
3	<b>ESTRATEGIA - RESULTADO</b>					
3.1	La organización determina toda las etapas y controles necesarios para el diseño y desarrollo de movimiento de tierra.	X				
3.2	La organización utiliza medios apropiados para identificar las incertidumbres.		X			
3.3	Evalúa el desempeño y eficiencia de la Gestión de Calidad.		X			
4	<b>EQUIPO - LIDERAZGO</b>					
4.1	Se demuestra responsabilidad por parte de la dirección para la eficacia del GC		X			
4.2	La gerencia garantiza que los requisitos de los clientes que determinan se cumplan.		X			
4.3	Los equipos utilizados son adecuados y monitoreados por los responsables.	X				
4.4	Se tiene disponible a las partes interesadas, se ha comunicado dentro de la organización.	X				
4.5	se han establecido y comunicado las responsabilidades y autoridades para los roles pertinentes en toda la organización.	X				
4.6	La organización conserva información documentada que describa la no conformidad, las acciones tomadas, las concesiones obtenidas e identifique la autoridad que decide la acción con respecto a la no conformidad.	X				

DIAGNOSTICO DE EVALUACION DEL SISTEMA DE GESTION DE CALIDAD - METODO TRADICIONAL - BMR CONSULTORA Y CONSTRUCCIONES S.A.C						
CRITERIOS DE CALIFICACION: A: Requisito implementado completamente (6 puntos); B: Requisito implementado parcialmente (4 puntos); C: Requisito en fase de planificación (2 punto); D: Requisito no implementado (0 puntos)						
Auditor Líder: Roy Manuel Guerrero Paredes			Fecha de ejecución: 24/08/2020		Equipo y Auditor: N/A	
N°	NUMERALES	CRITERIO INICIAL DE CALIFICACION				OBSERVACION
		A-V	H	P	N	
		A	B	C	D	
		6	4	2	0	
1	GESTION - EXPERIENCIA					
1.1	¿Cuan beneficioso fue implementar la metodología de gestión de proyecto estándar en movimiento de tierra en pavimento urbano?		✓			
1.2	¿Qué impacto tuvo los procesos estratégicos, misionales, evaluación y apoyo que proporciono la gestión del proyecto?		✓			
1.3	¿Cuan importante fue el uso de la experiencia para movimiento de tierra en pavimento urbano?		✓			
1.4	¿Cuanto aprendió efectuando la metodología de gestión de proyectos estándar el movimiento de tierra en pavimento urbano?		✓			
1.5	¿Cuanto le costó adecuarse a la metodología de gestión estándar?		✓			
2	PLANIFICACION - INNOVACION					
2.1	¿Cuan conforme estas respecto a los objetivos estratégicos que brinda la metodología de proyectos estándar?		✓			
2.2	Se han establecidos los riesgos y oportunidades que deben ser abordados para asegurar que la GC logre los resultados esperados.			✓		
2.3	La organización ha previsto las acciones necesarias para abordar estos riesgos y oportunidades y los ha integrado en los procesos del sistema		✓			
2.4	¿Qué acciones se han planificado para el logro de los objetivos y el mejoramiento de una gestión de calidad?		✓			
2.5	Se mantiene información documentada sobre estos objetivos			✓		
3	ESTRATEGIA - RESULTADO					
3.1	La organización determina toda las etapas y controles necesarios para el diseño y desarrollo de movimiento de tierra.		✓			
3.2	La organización utiliza medios apropiados para identificar las incertidumbres.		✓			
3.3	Evalúa el desempeño y eficiencia de la Gestión de Calidad.		✓			
4	EQUIPO - LIDERAZGO					
4.1	Se demuestra responsabilidad por parte de la dirección para la eficacia del GC.		✓			
4.2	La gerencia garantiza que los requisitos de los clientes que determinan se cumplan.		✓			
4.3	Los equipos utilizados son adecuados y monitoreados por los responsables.			✓		
4.4	Se tiene disponible a las partes interesadas, se ha comunicado dentro de la organización.		✓			
4.5	se han establecido y comunicado las responsabilidades y autoridades para los roles pertinentes en toda la organización.		✓			
4.6	La organización conserva información documentada que describa la no conformidad, las acciones tomadas, las concesiones obtenidas e identifique la autoridad que decide la acción con respecto a la no conformidad.		✓			

DIAGNOSTICO DE EVALUACION DEL SISTEMA DE GESTION DE CALIDAD - METODO TRADICIONAL - BMR CONSULTORA Y CONSTRUCCIONES S.A.C						
CRITERIOS DE CALIFICACION: A: Requisito implementado completamente (6 puntos); B: Requisito implementado parcialmente (4 puntos); C: Requisito en fase de planificación (2 puntos); D: Requisito no implementado (0 puntos)						
Auditor Líder: Roy Manuel Guerrero Paredes			Fecha de ejecución: 24/08/2020		Equipo y Auditor: N/A	
Nº	NUMERALES	CRITERIO INICIAL DE CALIFICACION				OBSERVACION
		A-V	H	P	N	
		A	B	C	D	
1	<b>GESTION - EXPERIENCIA</b>					
1.1	¿Cuan beneficioso fue implementar la metodología de gestión de proyecto estándar en movimiento de tierra en pavimento urbano?		✓			
1.2	¿Qué impacto tubo los procesos estratégicos, misionales, evaluación y apoyo que proporcione la gestión del proyecto?		✓			
1.3	¿Cuán importante fue el uso de la experiencia para movimiento de tierra en pavimento urbano?			✓		
1.4	¿Cuanto aprendió efectuando la metodología de gestión de proyectos estándar el movimiento de tierra en pavimento urbano?		✓			
1.5	¿Cuanto le costó adecuarse a la metodología de gestión estándar?		✓			
2	<b>PLANIFICACION - INNOVACION</b>					
2.1	¿Cuán conforme estas respecto a los objetivos estratégicos que brinda la metodología de proyectos estándar?			✓		
2.2	Se han establecidos los riesgos y oportunidades que deben ser abordados para asegurar que la GC logre los resultados esperados.			✓		
2.3	La organización ha previsto las acciones necesarias para abordar estos riesgos y oportunidades y los ha integrado en los procesos del sistema.		✓			
2.4	¿Qué acciones se han planificado para el logro de los objetivos y el mejoramiento de una gestión de calidad?		✓			
2.5	Se mantiene información documentada sobre estos objetivos		✓			
3	<b>ESTRATEGIA - RESULTADO</b>					
3.1	La organización determina toda las etapas y controles necesarios para el diseño y desarrollo de movimiento de tierra.	✓				
3.2	La organización utiliza medios apropiados para identificar las incertidumbres.		✓			
3.3	Evalúa el desempeño y eficiencia de la Gestión de Calidad.	✓				
4	<b>EQUIPO - LIDERAZGO</b>					
4.1	Se demuestra responsabilidad por parte de la dirección para la eficacia del GC.	✓				
4.2	La gerencia garantiza que los requisitos de los clientes que determinan se cumplan.		✓			
4.3	Los equipos utilizados son adecuados y monitoreados por los responsables.	✓				
4.4	Se tiene disponible a las partes interesadas, se ha comunicado dentro de la organización.	✓				
4.5	se han establecido y comunicado las responsabilidades y autoridades para los roles pertinentes en toda la organización.		✓			
4.6	La organización conserva información documentada que describa la no conformidad, las acciones tomadas, las concesiones obtenidas e identifique la autoridad que decide la acción con respecto a la no conformidad.	✓				



DIAGNOSTICO DE EVALUACION DEL SISTEMA DE GESTION DE CALIDAD – METODO TRADICIONAL – BMR CONSULTORA Y CONSTRUCCIONES S A C							
CRITERIOS DE CALIFICACION: A: Requisito implementado completamente (6 puntos); B: Requisito implementado parcialmente (4 puntos); C: Requisito en fase de planificación (2 puntos); D: Requisito no implementado (0 puntos)							
Auditor Líder: Roy Manuel Guerrero Paredes			Fecha de ejecución: 24/08/2020		Equipo y Auditor: N/A		
Nº	NUMERALES	CRITERIO INICIAL DE CALIFICACION				OBSERVACION	
		A-V	H	P	N		
		A	B	C	D		
		6	4	2	0		
1	GESTION - EXPERIENCIA						
1.1	¿Cuan beneficioso fue implementar la metodología de gestión de proyecto estándar en movimiento de tierra en pavimento urbano?		✓				
1.2	¿Qué impacto tubo los procesos estratégicos, misionales, evaluación y apoyo que proporciono la gestión del proyecto?		✓				
1.3	¿Cuan importante fue el uso de la experiencia para movimiento de tierra en pavimento urbano?		✓				
1.4	¿Cuanto aprendió efectuando la metodología de gestión de proyectos estándar el movimiento de tierra en pavimento urbano?	✓					
1.5	¿Cuanto le costó adecuarse a la metodología de gestión estándar?	✓					
2	PLANIFICACION - INNOVACION						
2.1	¿Cuan conforme estas respecto a los objetivos estratégicos que brinda la metodología de proyectos estándar?			✓			
2.2	Se han establecidos los riesgos y oportunidades que deben ser abordados para asegurar que la GC logre los resultados esperados.		✓				
2.3	La organización ha previsto las acciones necesarias para abordar estos riesgos y oportunidades y los ha integrado en los procesos del sistema			✓			
2.4	¿Qué acciones se han planificado para el logro de los objetivos y el mejoramiento de una gestión de calidad?		✓				
2.5	Se mantiene información documentada sobre estos objetivos		✓				
3	ESTRATEGIA - RESULTADO						
3.1	La organización determina toda las etapas y controles necesarios para el diseño y desarrollo de movimiento de tierra.			✓			
3.2	La organización utiliza medios apropiados para identificar las incertidumbres.			✓			
3.3	Evalúa el desempeño y eficiencia de la Gestión de Calidad.			✓			
4	EQUIPO - LIDERAZGO						
4.1	Se demuestra responsabilidad por parte de la dirección para la eficacia del GC.		✓				
4.2	La gerencia garantiza que los requisitos de los clientes que determinan se cumplan.		✓				
4.3	Los equipos utilizados son adecuados y monitoreados por los responsables.		✓				
4.4	Se tiene disponible a las partes interesadas, se ha comunicado dentro de la organización.			✓			
4.5	se han establecido y comunicado las responsabilidades y autoridades para los roles pertinentes en toda la organización.		✓				
4.6	La organización conserva información documentada que describa la no conformidad, las acciones tomadas, las correcciones obtenidas e identifique la autoridad que decide la acción con respecto a la no conformidad.		✓				

DIAGNOSTICO DE EVALUACIÓN DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD - BIM MANAGEMENT - BMR CONSULTORA Y CONSTRUCCIONES S.A.C.						
CRITERIOS DE CALIFICACIÓN: A: Requisito implementado completamente (6 puntos); B: Requisito implementado parcialmente (4 puntos); C: Requisito en fase de planificación (2 puntos); D: Requisito no implementado (0 puntos)						
Auditor Líder: Roy Manuel Guerrero Paredes		Fecha de ejecución: 24/08/2020		Equipo y Auditor: N/A		
N°	NUMERALES	CRITERIO INICIAL DE CALIFICACIÓN				OBSERVACION
		A-V	H	P	N	
		A	B	C	D	
		6	4	2	0	
1	<b>GESTION - EXPERIENCIA</b>					
1.1	¿Cuan beneficioso fue implementar el sistema BIM MANAGEMENT en el proyecto?	✓				
1.2	¿Qué impacto tuvo los procesos estratégicos, misionales, evaluación y apoyo que proporciona el BIM MANAGEMENT?	✓				
1.3	¿Cuan importante fue el uso del BIM MANAGEMENT para movimiento de tierra en pavimento urbano en el distrito de Carabayllo 2019?	✓				
1.4	¿Cuánto aprendió aplicando el BIM MANAGEMENT para movimiento de tierra en pavimento urbano en el distrito de Carabayllo 2019?	✓				
1.5	¿Cuánto le costó adecuarse a la metodología BIM MANAGEMENT en el distrito de Carabayllo 2019?		✓			
2	<b>PLANIFICACIÓN - INNOVACION</b>					
2.1	¿Cuan conforme estas respecto a los objetivos estratégicos que brinda el BIM MANAGEMENT?		✓			
2.2	Se han establecidos los riesgos y oportunidades que deben ser abordados para asegurar que la GC logre los resultados esperados.	✓				
2.3	La organización ha previsto las acciones necesarias para abordar estos riesgos y oportunidades y los ha integrado en los procesos del sistema	✓				
2.4	¿Qué acciones se han se han planificado para el logro de los objetivos y el mejoramiento de una gestión de calidad?	✓		✓		
2.5	Se mantiene información documentada sobre estos objetivos					
3	<b>ESTRATEGIA - RESULTADO</b>					
3.1	La organización determina toda las etapas y controles necesarios para el diseño y desarrollo de movimiento de tierra en el distrito de Carabayllo 2019.	✓				
3.2	La organización utiliza medios apropiados para identificar las incertidumbres.	✓				
3.3	Evalúa el desempeño y eficiencia de la Gestión de Calidad	✓				
4	<b>EQUIPO - LIDERAZGO</b>					
4.1	Se demuestra responsabilidad por parte de la dirección para la eficacia del GC		✓			
4.2	La gerencia garantiza que los requisitos de los clientes que determinan se cumplan		✓			
4.3	Los equipos utilizados son adecuados y monitoreados por los responsables.		✓			
4.4	Se tiene disponible a las partes interesadas, se ha comunicado dentro de la organización.	✓				
4.5	se han establecido y comunicado las responsabilidades y autoridades para los roles pertinentes en toda la organización.		✓			
4.6	La organización conserva información documentada que describa la no conformidad, las acciones tomadas, las concesiones obtenidas e identifique la autoridad que decide la acción con respecto a la no conformidad.	✓				

DIAGNOSTICO DE EVALUACION DEL SISTEMA DE GESTION DE CALIDAD - BIM MANAGEMENT - BMR CONSULTORA Y CONSTRUCCIONES S.A.C						
CRITERIOS DE CALIFICACION: A: Requisito implementado completamente (6 puntos); B: Requisito implementado parcialmente (4 puntos); C: Requisito en fase de planificación (2 puntos); D: Requisito no implementado (0 puntos)						
Auditor Líder: Roy Manuel Guerrero Paredes		Fecha de ejecución: 24/08/2020		Equipo y Auditor: N/A		
N°	NUMERALES	CRITERIO INICIAL DE CALIFICACION				OBSERVACION
		A-V	B	C	D	
		6	4	2	0	
1	<b>GESTION - EXPERIENCIA</b>					
1.1	¿Cuan beneficioso fue implementar el sistema BIM MANAGEMENT en el proyecto?	X				
1.2	¿Qué impacto tubo los procesos estratégicos, misionales, evaluación y apoyo que proporciono el BIM MANAGEMENT?		X			
1.3	¿Cuan importante fue el uso del BIM MANAGEMENT para movimiento de tierra en pavimento urbano en el distrito de Carabayllo 2019?	X				
1.4	¿Cuanlo aprendió aplicando el BIM MANAGEMENT para movimiento de tierra en pavimento urbano en el distrito de Carabayllo 2019?	X				
1.5	¿Cuanlo le costó adecuarse a la metodología BIM MANAGEMENT en el distrito de Carabayllo 2019?		X			
2	<b>PLANIFICACION - INNOVACION</b>					
2.1	¿Cuan conforme estas respecto a los objetivos estratégicos que brinda el BIM MANAGEMENT?	X				
2.2	Se han establecidos los riesgos y oportunidades que deben ser abordados para asegurar que la GC logre los resultados esperados.		X			
2.3	La organización ha previsto las acciones necesarias para abordar estos riesgos y oportunidades y los ha integrado en los procesos del sistema.	X				
2.4	¿Qué acciones se han se han planificado para el logro de los objetivos y el mejoramiento de una gestión de calidad?	X				
2.5	Se mantiene información documentada sobre estos objetivos.	X				
3	<b>ESTRATEGIA - RESULTADO</b>					
3.1	La organización determina toda las etapas y controles necesarios para el diseño y desarrollo de movimiento de tierra en el distrito de Carabayllo 2019.		X			
3.2	La organización utiliza medios apropiados para identificar las incertidumbres.	X				
3.3	Evalúa el desempeño y eficiencia de la Gestión de Calidad.	X				
4	<b>EQUIPO - LIDERAZGO</b>					
4.1	Se demuestra responsabilidad por parte de la dirección para la eficacia del GC.		X			
4.2	La gerencia garantiza que los requisitos de los clientes que determinan se cumplan.	X				
4.3	Los equipos utilizados son adecuados y monitoreados por los responsables.	X				
4.4	Se tiene disponible a las partes interesadas, se ha comunicado dentro de la organización.		X			
4.5	se han establecido y comunicado las responsabilidades y autoridades para los roles pertinentes en toda la organización.		X			
4.6	La organización conserva información documentada que describa la no conformidad, las acciones tomadas, las concesiones obtenidas e identifique la autoridad que decide la acción con respecto a la no conformidad.		X			

DIAGNOSTICO DE EVALUACION DEL SISTEMA DE GESTION DE CALIDAD - BIM MANAGEMENT - BMR CONSULTORA Y CONSTRUCCIONES S.A.C						
CRITERIOS DE CALIFICACION: A: Requisito implementado completamente (6 puntos); B: Requisito implementado parcialmente (4 puntos); C: Requisito en fase de planificación (2 puntos); D: Requisito no implementado (0 puntos)						
Auditor Líder: Roy Manuel Guerrero Paredes			Fecha de ejecución: 24/08/2020		Equipo y Auditor: N/A	
N°	NUMERALES	CRITERIO INICIAL DE CALIFICACION				OBSERVACION
		A-V	H	P	N	
		A	B	C	D	
		6	4	2	0	
1	GESTION - EXPERIENCIA					
1.1	¿Cuan beneficioso fue implementar el sistema BIM MANAGEMENT en el proyecto?	✓				
1.2	¿Qué impacto tubo los procesos estratégicos, misionales, evaluación y apoyo que propociona el BIM MANAGEMENT?		✓			
1.3	¿Cuan importante fue el uso del BIM MANAGEMENT para movimiento de tierra en pavimento urbano en el distrito de Carabayllo 2019?	✓				
1.4	¿Cuanto aprendió aplicando el BIM MANAGEMENT para movimiento de tierra en pavimento urbano en el distrito de Carabayllo 2019?	✓				
1.5	¿Cuanto le costó adecuarse a la metodología BIM MANAGEMENT en el distrito de Carabayllo 2019?		✓			
2	PLANIFICACION - INNOVACION					
2.1	¿Cuan conforme estas respecto a los objetivos estratégicos que brinda el BIM MANAGEMENT?	✓				
2.2	Se han establecidos los riesgos y oportunidades que deben ser abordados para asegurar que la GC logre los resultados esperados.		✓			
2.3	La organización ha previsto las acciones necesarias para abordar estos riesgos y oportunidades y los ha integrado en los procesos del sistema	✓				
2.4	¿Qué acciones se han se han planificado para el logro de los objetivos y el mejoramiento de una gestión de calidad?	✓				
2.5	Se mantiene información documentada sobre estos objetivos	✓				
3	ESTRATEGIA - RESULTADO					
3.1	La organización determina toda las etapas y controles necesarios para el diseño y desarrollo de movimiento de tierra en el distrito de Carabayllo 2019	✓				
3.2	La organización utiliza medios apropiados para identificar las incertidumbres		✓			
3.3	Evalúa el desempeño y eficiencia de la Gestión de Calidad.	✓				
4	EQUIPO - LIBERAZGO					
4.1	Se demuestra responsabilidad por parte de la dirección para la eficacia del GC	✓				
4.2	La gerencia garantiza que los requisitos de los clientes que determinan se cumplan		✓			
4.3	Los equipos utilizados son adecuados y monitoreados por los responsables.	✓				
4.4	Se tiene disponible a las partes interesadas, se ha comunicado dentro de la organización.	✓				
4.5	se han establecido y comunicado las responsabilidades y autoridades para los roles pertinentes en toda la organización.	✓				
4.6	La organización conserva información documentada que describa la no conformidad, las acciones tomadas, las concesiones obtenidas e identifique la autoridad que decide la acción con respecto a la no conformidad.	✓				



DIAGNOSTICO DE EVALUACION DEL SISTEMA DE GESTION DE CALIDAD - BIM MANAGEMENT - BIM CONSULTORIA Y CONSTRUCCIONES S.A.C.						
CRITERIOS DE CALIFICACION: A: Requisito implementado completamente (6 puntos); B: Requisito implementado parcialmente (3 puntos); C: Requisito en fase de planificación (1 punto); D: Requisito no implementado (0 puntos)						
Auditor Líder: Roy Manuel Guerrero Paredes		Fecha de ejecución: 18/08/2019		Equipo y Auditor: N/A		
N°	NUMERALES	CRITERIO INICIAL DE CALIFICACION				OBSERVACION
		A-V	B	C	D	
		6	3	1	0	
<b>1</b>	<b>GESTION - EXPERIENCIA</b>					
1.1	¿Cuan beneficioso fue implementar el sistema BIM MANAGEMENT en el proyecto?	✓				
1.2	¿Qué impacto tubo los procesos estratégicos, racionales, evaluación y apoyo que proporciono el BIM MANAGEMENT?		✓			
1.3	¿Cuan importante fue el uso del BIM MANAGEMENT para movimiento de tierra en pavimento urbano en el distrito de Carabayllo 2019?	✓				
1.4	¿Cuanto aprendió aplicando el BIM MANAGEMENT para movimiento de tierra en pavimento urbano en el distrito de Carabayllo 2019?	✓				
1.5	¿Cuan to le costó adecuarse a la metodología BIM MANAGEMENT en el distrito de Carabayllo 2019?	✓				
<b>2</b>	<b>PLANIFICACION - INNOVACION</b>					
2.1	¿Cuan conforme estas respecto a los objetivos estratégicos que brinda el BIM MANAGEMENT?	✓				
2.2	Se han establecidos los riesgos y oportunidades que deben ser abordados para asegurar que la GC logre los resultados esperados.	✓				
2.3	La organización ha previsto las acciones necesarias para abordar estos riesgos y oportunidades y los ha integrado en los procesos del sistema.		✓			
2.4	¿Qué acciones se han se han planificado para el logro de los objetivos y el mejoramiento de una gestión de calidad?	✓				
2.5	Se mantiene información documentada sobre estos objetivos.	✓				
<b>3</b>	<b>ESTRATEGIA - RESULTADO</b>					
3.1	La organización determina toda las etapas y controles necesarios para el diseño y desarrollo de movimiento de tierra en el distrito de Carabayllo 2019.	✓				
3.2	La organización utiliza medios apropiados para identificar las incertidumbres.	✓	✓			
3.3	Evalúa el desempeño y eficiencia de la Gestión de Calidad.	✓				
<b>4</b>	<b>EQUIPO - LIDERAZGO</b>					
4.1	Se demuestra responsabilidad por parte de la dirección para la eficiencia del GC.	✓				
4.2	La gerencia garantiza que los requisitos de los clientes que determinan se cumplan.		✓			
4.3	Los equipos utilizados son adecuados y monitoreados por los responsables.		✓			
4.4	Se tiene disponible a las partes interesadas, se ha comunicado dentro de la organización.	✓				
4.5	se han establecido y comunicado las responsabilidades y autoridades para los roles pertinentes en toda la organización.		✓			
4.6	La organización conserva información documentada que describe la no conformidad, las acciones tomadas, las concesiones obtenidas e identifique la autoridad que decide la acción con respecto a la no conformidad.	✓				

DIAGNOSTICO DE EVALUACION DEL SISTEMA DE GESTION DE CALIDAD - BIM MANAGEMENT - BMR						
CONSULTORA Y CONSTRUCCIONES S.A.C						
CRITERIOS DE CALIFICACION: A: Requisito implementado completamente (6 puntos); B: Requisito implementado parcialmente (4 puntos); C: Requisito en fase de planeación (2 puntos); D: Requisito no implementado (0 puntos)						
Auditor Líder: Roy Manuel Guerrero Paredes			Fecha de ejecución: 24/08/2020		Equipo y Auditor: N/A	
N°	NUMERALES	CRITERIO INICIAL DE CALIFICACION				OBSERVACION
		A-V	H	P	N	
		A	B	C	D	
		6	4	2	0	
1	<b>GESTION - EXPERIENCIA</b>					
1.1	¿Cuan beneficioso fue implementar el sistema BIM MANAGEMENT en el proyecto?	X				
1.2	¿Qué impacto tuvo los procesos estratégicos, misionales, evaluación y apoyo que proporciona el BIM MANAGEMENT?	X				
1.3	¿Cuan importante fue el uso del BIM MANAGEMENT para movimiento de tierra en pavimento urbano en el distrito de Carabayllo 2019?	X				
1.4	¿Cuanto aprendió aplicando el BIM MANAGEMENT para movimiento de tierra en pavimento urbano en el distrito de Carabayllo 2019?		X			
1.5	¿Cuanto le costó adecuarse a la metodología BIM MANAGEMENT en el distrito de Carabayllo 2019?	X				
2	<b>PLANIFICACION - INNOVACION</b>					
2.1	¿Cuan conforme estan respecto a los objetivos estratégicos que brinda el BIM MANAGEMENT?		X			
2.2	Se han establecidos los riesgos y oportunidades que deben ser abordados para asegurar que la GC logre los resultados esperados.	X				
2.3	La organización ha previsto las acciones necesarias para abordar estos riesgos y oportunidades y los ha integrado en los procesos del sistema.	X				
2.4	¿Qué acciones se han se han planificado para el logro de los objetivos y el mejoramiento de una gestión de calidad?	X				
2.5	Se mantiene información documentada sobre estos objetivos.	X				
3	<b>ESTRATEGIA - RESULTADO</b>					
3.1	La organización determina toda las etapas y controles necesarios para el diseño y desarrollo de movimiento de tierra en el distrito de Carabayllo 2019.	X				
3.2	La organización utiliza medios apropiados para identificar las incertidumbres.	X				
3.3	Evalúa el desempeño y eficiencia de la Gestión de Calidad.		X			
4	<b>EQUIPO - LIDERAZGO</b>					
4.1	Se demuestra responsabilidad por parte de la dirección para la eficacia del OC.	X				
4.2	La gerencia garantiza que los requisitos de los clientes que determinan se cumplan.		X			
4.3	Los equipos utilizados son adecuados y monitoreados por los responsables.	X				
4.4	Se tiene disponible a las partes interesadas, se ha comunicado dentro de la organización.	X				
4.5	Se han establecido y comunicado las responsabilidades y autoridades para los roles pertinentes en toda la organización.	X				
4.6	La organización conserva información documentada que describe la no conformidad, las acciones tomadas, las correcciones obtenidas e identifique la autoridad que decide la acción con respecto a la no conformidad.	X				

DIAGNOSTICO DE EVALUACION DEL SISTEMA DE GESTION DE CALIDAD - BIM MANAGEMENT - BMR CONSULTORA Y CONSTRUCCIONES S.A.C						
CRITERIOS DE CALIFICACION: A: Requisito implementado completamente (6 puntos); B: Requisito implementado parcialmente (4 puntos); C: Requisito en fase de planificación (2 puntos); D: Requisito no implementado (0 puntos)						
Auditor Líder: Roy Manuel Guerrero Paredes			Fecha de ejecución: 24/08/2020		Equipo y Auditor: N/A	
N°	NUMERALES	CRITERIO INICIAL DE CALIFICACION				OBSERVACION
		A-V	H	P	N	
		A	B	C	D	
		6	4	2	0	
1	<b>GESTION - EXPERIENCIA</b>					
1.1	¿Cuan beneficioso fue implementar el sistema BIM MANAGEMENT en el proyecto?	✓				
1.2	¿Qué impacto tuvo los procesos estratégicos, misionales, evaluación y apoyo que proporciono el BIM MANAGEMENT?		✓			
1.3	¿Cuan importante fue el uso del BIM MANAGEMENT para movimiento de tierra en pavimento urbano en el distrito de Carabayllo 2019?	✓				
1.4	¿Cuan aprendió aplicando el BIM MANAGEMENT para movimiento de tierra en pavimento urbano en el distrito de Carabayllo 2019?	✓				
1.5	¿Cuan le costo adecuarse a la metodología BIM MANAGEMENT en el distrito de Carabayllo 2019?	✓				
2	<b>PLANIFICACION - INNOVACION</b>					
2.1	¿Cuan conforme estas respecto a los objetivos estratégicos que brinda el BIM MANAGEMENT?	✓				
2.2	Se han establecidos los riesgos y oportunidades que deben ser abordados para asegurar que la GC logre los resultados esperados.	✓				
2.3	La organización ha previsto las acciones necesarias para abordar estos riesgos y oportunidades y los ha integrado en los procesos del sistema	✓				
2.4	¿Qué acciones se han se han planificado para el logro de los objetivos y el mejoramiento de una gestión de calidad?	✓				
2.5	Se mantiene información documentada sobre estos objetivos					
3	<b>ESTRATEGIA - RESULTADO</b>					
3.1	La organización determina toda las etapas y controles necesarios para el diseño y desarrollo de movimiento de tierra en el distrito de Carabayllo 2019.	✓				
3.2	La organización utiliza medios apropiados para identificar las incertidumbres.		✓			
3.3	Evalúa el desempeño y eficiencia de la Gestión de Calidad	✓				
4	<b>EQUIPO - LIDERAZGO</b>					
4.1	Se demuestra responsabilidad por parte de la dirección para la eficacia del GC	✓				
4.2	La gerencia garantiza que los requisitos de los clientes que determinan se cumplan.	✓				
4.3	Los equipos utilizados son adecuados y monitoreados por los responsables	✓				
4.4	Se tiene disponible a las partes interesadas, se ha comunicado dentro de la organización	✓				
4.5	se han establecido y comunicado las responsabilidades y autoridades para los roles pertinentes en toda la organización.	✓				
4.6	La organización conserva información documentada que describa la no conformidad, las acciones tomadas, las concesiones obtenidas e identifique la autoridad que decide la acción con respecto a la no conformidad.	✓				

## **Anexo 2: Manual de gestión de calidad**

### **Elaboración de un manual de gestión de calidad**

#### **Objetivo**

Es implementar los procesos de una gestión de calidad eficiente utilizando la metodología BIM MANAGEMENT para movimiento de tierra en pavimento urbano en el Distrito de Carabayllo año 2019-.

#### **Definición de términos**

- **Gestión de calidad**

Es una herramienta que le permite a cualquier organización planear, ejecutar y controlar las actividades necesarias para el desarrollo de la misión, a través de la prestación de servicios con altos estándares de calidad, los cuales son medidos a través de los indicadores de satisfacción de los usuarios.

- **Movimiento de tierra**

Se entiende por Movimiento de Tierras al conjunto de actuaciones a realizarse en un terreno para la ejecución de una obra. Dicho conjunto de actuaciones puede realizarse en forma manual o en forma mecánica.

#### **Métodos a tratar**

- ❖ **Metodología BIM MANAGEMENT**

El BIM MANAGEMENT es una metodología de trabajo colaborativa para la fundación y gestión de un proyecto de construcción con el objetivo de centralizar toda la información del proyecto en un modelo de información digital creado por todos sus agentes.

#### **Identificar el procedimiento.**



El proyecto está basado en la gestión de calidad utilizando la metodología BIM MANAGEMENT por lo está basado todo relacionado en movimiento de tierra en pavimento urbano teniendo en cuenta el estudio a detalle de la norma ISO 9001:2015, por lo que obtendremos de esta manera los conocimientos de calidad de proyecto en fase de ejecución y lo que solo solicita la norma mencionada.

## Definir

### ➤ Entrada

Implementación de una gestión de calidad utilizando la metodología BIM MANAGEMENT para movimiento de tierra en pavimento urbano en el Distrito de Carabayllo año 2019.

### ➤ Recursos

Norma ISO 9001:2015  
Expediente Técnico

### ➤ Controles

CONTROL	DEFINICION
MODELOS POR PROVEEDORES/ SUBCONTRATISTAS ADJUDICADOS	El equipo responsable de mantener el modelo BIM durante la obra actualizará el mismo tanto con las definiciones de los proveedores adjudicados como los cambios que hubieran sido aprobados en paquetes ya en ejecución.
ACTUALIZACION DEL MODELO CON LA SITUACION DE LA OBRA	Ese mismo equipo responsable también actualizará el estado de los elementos ya ejecutados frente a los que aún no lo están o bien categorizará los ejecutados en dicho periodo de tiempo en un parámetro

EXPORTACION DE MODELOS  
DIGITALES BIM.

El equipo que mantiene los modelos digitales BIM además deberá facilitar a los equipos de Planificación y Control de Costes tanto el modelo actualizado de todo el diseño y las mediciones.

ACTUALIZACION DE LA  
PLANIFICACION: TIEMPO  
CONSUMIDO Y TIPO POR  
CONSUMIR

El equipo responsable de la Planificación actualizará los modelos digitales BIM enlazado al cronograma con el Modelo BIM actualizado del diseño Completo. Además, comparando las mediciones totales del diseño contra las mediciones de lo ejecutado hasta el Mes 5 conocerá el progreso real de cada actividad.

ACTUALIZACION DE COSTES:  
COSTE CONSUMIDO Y COSTE POR  
CONSUMIR

El equipo responsable de Control de Costes, previamente a iniciar la obra había obtenido el Presupuesto aprobado. Como los sistemas BIM de costes permiten enlazar los elementos 3D a partidas presupuestarias, es posible obtener el presupuesto con mediciones más precisas. Todo ello sin perjuicio de que posteriormente se apliquen factores de corrección por desperdicio de material, despuntes o esponjamientos, tal y como se hacía en sistema tradicional.

## ➤ Salida

BIM MANAGEMENT

### Políticas del procedimiento

BIM MANAGEMENT

### Desarrollar paso a paso

#### ○ Programación

La programación es el proceso utilizado para idear y ordenar las acciones necesarias para realizar un proyecto.

En este punto se recolecta toda la información del proyecto y se ordena de inicio a final del proyecto.

- **Diseño conceptual**

El diseño conceptual es una parte fundamental en el proceso de diseño de una maquina ya que en este se generan las posibles opciones a tomar en cuenta para el diseño final.

- **Diseño detallado**

Es la materialización del diseño conceptual por medio de la ampliación y extensión de las características generales del diseño que planteamos anteriormente. El objetivo es proporcionar una descripción del sistema para alcanzar las metas que se propusieron.

- **Análisis**

El análisis es un estudio profundo de un sujeto, objeto o situación con el fin de conocer sus fundamentos, sus bases y motivos de su surgimiento, creación o causas originarias. Un análisis estructural comprende el área externa del problema, en la que se establecen los parámetros y condiciones que serán sujetas a un estudio más específico, se denotan y delimitan las variables que deben ser objeto de estudio intenso y se comienza el examen exhaustivo del asunto de la tesis.

En este parte se recolecta información respecto al lugar donde se ejecutará el proyecto.

- **Documento de planos**

Es la recolección de planos que se utilizaron en el proyecto respecto a la actividad que uno está aplicando, los planos son diseñados en uno de los softwares que

integran el BIM MANAGEMENT como el Civil 3D, AutoCAD, Revid entre otros.

- **Construcción tiempo/costo**

En este punto es el más importante en donde se saca el cronograma del proyecto y el presupuesto que se necesitara para ser realidad la actividad.

- ✓ Construcción Tiempo

Es la elaboración del cronograma de la actividad,

- ✓ Construcción Costo

Es la elaboración de costo de los materiales y la mano de obra que se va necesitar en la actividad.

Una vez identificado el cronograma y presupuesto de la actividad se unen ambos aspectos para poder identificar el avance y material utilizado en conjunto.

- **Ejecución**

Una vez concluidos los puntos anteriores se empieza con la ejecución de la actividad con el fin de cumplir lo planeado en los puntos estipulados.

- **Supervisión**

Identificar los momentos de perdida de producción en plena ejecución del proyecto con el fin de replantear los tiempos y costos.

- **Replanteo**

El punto final de la metodología BIM MANAGEMENT en donde se corregirá los puntos de falla y se llevara del software a la vida real.

Partida	02.02.01 CORTE A NIVEL DE SUBRASANTE							
Rendimiento	m3/DIA	600.0000	EQ.	600.0000	Costo unitario directo por : m3		5.09	
Código	Descripción Recurso		Unidad		Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra							
0101010002	CAPATAZ		hh		0.1000	0.0013	24.00	0.03
0101010005	PEON		hh		2.0000	0.0267	15.79	0.42
								0.45
	Equipos							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo			3.0000	0.45	0.01
0301170002	RETROEXCAVADORA		hm		1.0000	0.0133	348.05	4.63
								4.64

Partida	02.02.02 ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE C/MAQUINA D=10 KM						
Rendimiento	m3/DIA	360.0000	EQ.	360.0000	Costo unitario directo por : m3		20.63
Código	Descripción Recurso	Unidad		Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra						
0101010002	CAPATAZ	hh		0.1000	0.0022	24.00	0.05
0101010004	OFICIAL	hh		1.0000	0.0222	17.52	0.39
	0.44						
	Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo			5.0000	0.44	0.02
03011600010008	CARGADOR S/LLANTAS 100-115HP 2-2.25 YD3.	hm		1.0000	0.0222	155.21	3.45
03012200040006	CAMION VOLQUETE 6X4 330HP 15 M3	hm		3.0000	0.0667	250.68	16.72
	20.19						

**Anexo 3:** Algunos proyectos ejecutados por la empresa BMR CONSULTORIA Y  
CONSTRUCCION S.A.C

Contratación del servicio de supervisión para la obra “Renovación de vías urbanas en la Av. 8 de diciembre tramo Vía Nacional - Av. Los Andes, Av. Los Andes tramo 8 de diciembre - Vía Nacional, Jr. Puno tramo Centro de Salud - 8 de diciembre, Jr. Santa Ana tramo Av. Los Andes - Jr. Junín y Jr. Túpac Amaru tramo Vía Nacional - Jr. Puno en el Distrito de Arma, Provincia Castrovirreyna, Departamento Huancavelica” proceso por régimen especial N° 016-2010-CE-MPP.



*Figura 61. Movimiento de Tierra*

Elaboración de expediente técnico “Creación del servicio de transitabilidad vehicular y peatonal del agrupamiento de familias primavera lomas de Carabayllo del Distrito de Carabayllo - Provincia de Lima - Departamento de Lima” (Código Unificado: 2458895).



*Figura 62. Levantamiento Topográfico*

Elaboración de expediente técnico “Creación de los servicios de protección en el Pasaje 1 y La Calle 1 en el AH. Sector Ampliación Villa Polvorín, Distrito de Carabayllo – Lima - Lima” Código SNIP: 362157.



*Figura 63. Levantamiento Topográfico*